

Konservering av et italiensk lerretsmaleri fra 1600-tallet

Magnhild Aasen



Masteroppgave i konservering

Institutt for arkeologi, konservering og historie

UNIVERSITETET I OSLO

Høsten 2011

© Magnhild Aasen

2011

Konservering av et italiensk lerretsmaleri fra 1600-tallet

Magnhild Aasen

<http://www.duo.uio.no/>

Trykk: Reprosentralen, Universitetet i Oslo

Sammendrag

Denne masteroppgaven fremstiller undersøkelser av, og utført konserveringsbehandling på, lerretsmaleriet *Jesus og Synderinnen* som er malt av en ukjent italiensk kunstner på 1600-tallet. Hovedmålene har vært å identifisere mest mulig av maleriets originale materialer, undersøke maleriets tilstand samt å forbedre tilstanden, alt ved minst mulig inngrep.

Maleriets motiv er religiøst og fremstiller en historie fra Det nye testamentet. Maleriet har blitt forsøkt datert på grunnlag av stilistiske og malertekniske trekk. Lignende motiv blir også tatt i betraktning for å kunne finne ut av dette.

Maleriet hadde ingen blindramme, men lerretet hadde blitt montert direkte på en yttervegg med stifter. Å endre denne monteringen var et viktig inngrep for å bedre maleriets oppbevaringsforhold. Museet ønsket å bevare utseende på den tidligere monteringen, og da noen momenter i rommet satte grenser for hvor langt ut fra veggen maleriet kunne bygges måtte kreative løsninger benyttes.

Maleriet er malt med oljemaling på et linlerret. En rød krittgrundering har blitt benyttet sammen med utstrakt bruk av jordpigmenter i fargelagene. Blyhvitt og smalt er også blant pigmentene som er identifisert. En rasjonell maleteknikk med få fargelag er benyttet.

De originale materialene har blitt undersøkt med visuelle analyser, fotoanalytiske teknikker inkluderende UV, IR og IR flask farge opptak og røntgen, i tillegg til røntgenfluorescens. Videre har to tverrsnitt blitt undersøkt i lyspolarisasjonsmikroskop, Fourier transform infrarødt spektroskop (FTIR) og Sveip-elektronmikroskop med energidispersiv røntgenanalysator (SEM-EDS).

Jesus og Synderinnen har blitt retusjert og fernissert tidligere, men bar ikke preg av andre behandlingsinngrep. Da maleriet hadde en stor andel oppskallinger og avskallinger var det sentralt å kartlegge grunnen til dette. Disse oppskallingene og avskallingene har blitt stabilisert ved konsolidering. En stor andel gulnet ferniss og smuss, inkluderende insektsekskremitter har også blitt fjernet. I tillegg har maleriet blitt kantdublert og løsdublert.

English summary

This master's dissertation presents investigations, as well as executed conservation treatment, of the canvas painting *Christ and the woman taken in adultery*, which is painted by an unknown Italian painter in the 17th century. The primary aims have been to identify as many as possible of the painting's original materials, and to examine and improve the condition of the painting, all of which were sought accomplished by interfering as little as possible.

The painting has a religious motif and represents a scene from The New Testament. An attempt at determining the age of the painting has been made on the basis of stylistic features and the painting technique used. Comparison to similar motifs has also been drawn on to this end.

The painting had no stretcher or strainer, and the canvas had been mounted directly onto an outdoor wall using staples. Changing this mounting constituted an important step towards improving the storage conditions of the painting. The museum wished to preserve the appearance of the earlier display, and as the conditions of the room set a limit as to how far away from the wall the painting could be built. Respecting this wish required creative solutions.

The painting is made using oil on a canvas of linen. There is a red chalk ground and extensive use of earth pigments in the colour layers. Lead white and smalt are also among the pigments identified. The painting is made in a time efficient technique, with few colour layers.

The original materials have been examined by using visual analysis, photo analytic techniques including ultraviolet, infrared and infrared false colour and x-ray, in addition to x-ray fluorescence. Two cross-sections were examined in a light polarisation microscope, Fourier transform infrared spectroscope (FTIR) and Scanning electron microscope with energy dispersive spectroscopy (SEM-EDS).

Christ and the woman taken in adultery has been retouched and varnished before, but it did not show any signs of other conservation treatments. As the painting had a significant number of areas with flaking paint the reasons for this was essential to understand. These areas have been stabilized by consolidation. A large amount of yellowed varnish and dirt, including

insect excrement, has been removed. In addition, the painting has been strip lined and loose lined.

Forord

Høsten 2011 har vært en krevende, men samtidig en utrolig interessant og lærerik tid. Jeg vil her benytte anledningen til å takke noen av dem som har hjulpet og inspirert meg – og som har gjort dette masterprosjektet mulig. Først og fremst vil jeg takke Asker Museum for lånet av maleriet og for godt samarbeid ved svar på henvendelser og praktiske oppgaver som ekstra frakting av pynterammen til atelieret. Jeg er også hjertelig takknemlig for god veiledning og diskusjon av skriftlige og praktiske problemstillinger underveis med min veileder førsteamanuensis Tine Frøysaker.

Det rettes en stor takk rettes til Duncan Slarke. Han har vært svært behjelpelig under hele perioden, særlig i forhold til røntgenopptak, tolkning av XRF spektre og utførelsen av SEM-EDS analyser. Hartmut Kutzke har også vært hjelpsom i forbindelse med bruk av FTIR mikroskopet og tolkning av disse spektrene. I tillegg takkes Noelle Streeton for veiledning ved tolkning av undertegninger på røntgen og infrarødt opptak, Mirjam Liu for tips ved bruk av XRF, Thierry Ford for tips til fernisering- og retusjeringsmaterialer, og rammekonservator Hanne Bjørk, for tips og råd ved stabilisering av pynterammen.

Jeg har også fått låne mye utstyr som har gjort arbeidet lettere. Spesielt takkes Kaja Kollandsrud for lån av fotostudioet samt mikroskopfotografiutstyret, Helga Maria Stangeby for lån av datalogger samt hjelp til kalibrering og overføring av dataene fra denne, og Nasjonalmuseet for lånet av XRF-apparatet.

Min tidligere medstudent på kunsthistorie ved Universitetet i Oslo Gry Pettersbakken fortjener takk for å ha satt meg på rett spor når det gjaldt å tolke de stilistiske trekkene i maleriet for å kunne plassere det i en kunsthistorisk kontekst.

Mine medstudenter fortjener en stor takk for gode diskusjoner, og for all praktisk hjelp ved fotografering med Artist Kamera og ved løftig og manøvrering av maleriet. Til slutt vil jeg takke foreldrene mine for mye matlaging, klesvask og uvurderlig god støtte gjennom hele semesteret. Særlig takkes min mor og søster for korrekturlesing.

Innholdsfortegnelse

1	Innledning.....	1
1.1	Oppgavens oppbygning	1
2	Undersøkelsesmetodikk	3
2.1	Ikke-invaderende metoder	3
2.1.1	Visuelle undersøkelser	3
2.1.2	Fotoanalytiske teknikker med Artist multispektralkamera	4
2.1.3	Røntgen	5
2.1.4	Røntgen fluorescens (XRF).....	6
2.1.5	pH-måling av lerretet og fargelag	7
2.2	Invaderende ikke-destruktive metoder	9
2.2.1	Prøveuttak av lerretet	9
2.2.2	Tverrsnitt av fargelag i polarisasjonslysmikroskop	11
2.2.3	Fourier transform infrarødt spektroskop (FTIR)	12
2.3	Invaderende og destruktive metoder.....	13
2.3.1	Sveip-elektronmikroskop med energidispersiv røntgenanalysator (SEM-EDS) 13	
3	Historisk kontekst.....	15
3.1	Motiv	15
3.2	Stilistisk plassering i kunsthistorien	16
3.3	Malerteknisk plassering	17
3.4	Datering	18
4	Originale materialer.....	19
4.1	Innledning	19
4.2	Bunnmaterialer	19
4.2.1	Blindramme	19
4.2.2	Lerretet	19
4.2.3	Limseising	20
4.3	Maleteknikk	21
4.3.1	Grundering	21
4.3.2	Undertegning	22
4.3.3	Fargelagenes oppbygning	23
4.4	Oppsummering	32

5	Tilstand, sekundære materialer og behandlings- og skadehistorikk	35
5.1	Pynteramme	35
5.2	Blindramme	35
5.3	Lerret	36
5.4	Limseising, grundering og fargelag	38
5.5	Tidligere retusjer	40
5.6	Ferniss	40
5.7	Overflatesmuss og avsetninger	41
6	Behandling 2011	43
6.1	Strukturell behandling	43
6.1.1	Oppspenning og behandling av pynterammen	43
6.1.2	Planering av lerretet	44
6.1.3	Kantdublering og løsdublering	44
6.1.4	Konsolidering	46
6.1.5	Forsidebeskyttelse	49
6.2	Rensing	49
6.2.1	Rensing av lerretets bakside	49
6.2.2	Rensing av fargelag	49
6.3	Visuell reintegrering	53
6.3.1	Fernisspåføring	53
6.3.2	Retusjering	55
7	Ettervern	57
7.1	Maleriets plassering og montering	57
7.2	Lysforhold	57
7.3	Temperatur og fuktighet	58
7.4	Rutiner	59
8	Avslutning	61
	Litteraturliste	63
9	Fotografier og illustrasjoner	75
10	Vedlegg	93
10.1	Oversikt over områder undersøkt med XRF	94
10.2	XRF spektre	95
10.3	Oversikt over prøveuttak	100

10.4	FTIR analyseresultater	101
10.5	SEM-EDS analyseresultater	102
10.6	Kart over fargeområder	105
10.7	Fargestrukturtabell	106
10.8	Resultater fra krympetest	116
10.9	pH-målinger	117
10.10	Krakeleringsbeskrivelse	118
10.11	Teas diagram	120
10.12	Klimainformasjon	121
10.13	Resultater av lysmåling	124
10.14	Maleri av Alessandro Turchi	125
10.15	Brev fra Asker Museum, ved Randi Horgen	126
10.16	Tidsoversikt over utførte undersøkelser 2011	128
10.17	Tidsoversikt over utført behandling 2011	129
10.18	Oversikt over behandlingsmaterialer	130

Illustrasjoner

III. 1 <i>Jesus og Synderinnen</i> før behandling	76
III. 2 <i>Jesus og Synderinnen</i> etter behandling.....	77
III. 3 Detalj av figur nr. 1 sin turban, bruk av eksponert grundering.....	78
III. 4 Detalj av lerretets motivkant.....	78
III. 5 Detalj av lerretets oppspenningskant og motivkant.....	78
III. 6 Maleriets bakside. Svarte piler indikerer skjolder med grønn UV-fluorescens. Hvite piler indikerer vannskade. I tillegg har behandlingen med paraloid B72 gitt skjolder rundt lerretets kanter.	78
III. 7 Detalj av jarekant.....	78
III. 8 Mikroskopfoto av innslaget lengderetning (5x).....	78
III. 9 Mikroskopifoto av renningens tverrsnitt (20x).....	78
III. 10 Detalj av maling på lerretets bakside.....	79
III. 11 Røntgenopptak av <i>Jesus og Synderinnen</i>	79
III. 12 Detalj av kant hvor rester av grundering kan observeres.	79
III. 13 Tverrsnitt 1 i reflektert lys (10x)	80
III. 14 Tverrsnitt 1 i UV-lys (10x).....	80
III. 15 Tverrsnitt 2 i reflektert lys (10x)	80
III. 16 Tverrsnitt 2 i UV-lys (10x).....	80
III. 17 Infrarødt falsk fargeopptak av <i>Jesus og Synderinnen</i>	80
III. 18 Infrarødt opptak av <i>Jesus og Synderinnen</i>	81
III. 19 DinoLite opptak av rødgule pigmentkorn i rødt fargeområde.....	81
III. 20 DinoLite opptak av synderinnens munnvike som viser ansamling av rødgule pigmentkorn.	81
III. 21 DinoLite opptak av brunt område med grønne og røde pigmenter	81
III. 23 Detalj av røntgenopptak som viser undertegning	82
III. 22 DinoLite opptak av brunt område med brune pigmenter.....	81
III. 24 Detalj av røntgenopptak som viser undertegning	82
III. 25 Detalj av område med undertegningsspor	82
III. 26 Detalj av område med undertegningsspor	82
III. 27 Detalj av synderinnens ansikt	82
III. 28 Detalj av bar grundering eksponert mellom to former og av transparent grønt fargelag.	82
III. 29 Detalj av et skjevt hjørne på pynterammen	83
III. 30 Detalj av et annet skjevt hjørne av pynterammen.....	83
III. 31 Sidelysopptak av <i>Jesus og Synderinnen</i>	83
III. 32 Detalj av løsnet stift under frakt	83
III. 33. Maleriets pynteramme	83
III. 34 Øverste oppspenningskant med markeringer av originale og sekundære oppspenningsmerker.....	84
III. 35 Nederste oppspenningskant med markeringer av originale og sekundære oppspenningsmerker.....	84

III. 36 Høyre oppspenningskant med markeringer av originale og sekundære oppspenningsmerker.....	84
III 37. Venstre oppspenningskant med markeringer av originale og sekundære oppspenningsmerker.....	84
III. 38 Veggen på Valstads atelier der Jesus og Synderinnen henger. Det kan observeres spor etter en vannskade nede til venstre på denne veggen som samsvarer med en vannskold på lerretets bakside.....	84
III. 39 Detalj av krakelering i himmelpartiet	85
III. 40 Detalj av oppskallinger	85
III. 41 Gjennomlysopptak av <i>Jesus og Synderinnen</i>	85
III. 42 Markering av avskallinger i området med vannskade	86
III. 43 Detalj av insektsekskrement	86
III. 44 Detalj av insektsekskrement	86
III. 45 UV-opptak av <i>Jesus og Synderinnen</i>	86
III. 46 Dinolite opptak av blanching fra et karnasjonsområde	87
III. 47 Dinolite opptak av blanching fra sort området langs nederste kant av maleriet.....	87
III. 48 Dinolite opptak av fugleekskrement på figur nr. 1	87
III. 49 Midlertidig oppspenning.....	87
III. 50 Under kantdublering	87
III. 51 Lerretets bakside etter kantdublering. Øverste venstre fjerdedel av lerretet også renset med polyuretan svamp	87
III. 52 Demontering av maleriets montering på Asker Museum	88
III. 53 Maleriets montering på Asker, Pynterammen fjernet.....	88
III. 55 Forsidebeksyttelse på maleriet.....	88
III. 56 Under lokal helkoonsolidering	88
III. 57 Under lokal helkonsolidering	88
III. 58 Sidelysopptak av <i>Jesus og Synderinnen</i> etter planering.....	89
III. 59 Planering før kantdublering	89
III. 60 Detalj av fugleekscrement på lerretets bakside	89
III. 61 Fugleekscrement på lerretets bakside før rensing	89
III. 62 Lerretets bakside etter mekanisk rensing.....	89
III. 63: Under rensing. Høyre halvdel ikke renset, øverste venstre halvdel renset to ganger med acetongel.....	90
III. 64 Under rensing med acetongel	90
III. 65 Under rensing med triammoniumcitrat. Høyre del er renset.	90
III. 66 Område med insektsekrementer før rensing	90
III. 67 Samme området etter mekanisk rensing	90
III. 68 <i>Jesus og Synderinnen</i> ferdig renset og fernissert, før retusjering.....	91
III. 69 <i>Jesus og Synderinnen</i> etter retusjering uten pynteramme.....	91
III. 70 Maleriets bakside etter ferdig behandling.....	92

1 Innledning

Utgangspunktet for denne masteroppgaven er undersøkelser og behandling av maleriet *Jesus og Synderinnen*, (95-97x134-137 cm) (ill.1 og 2).¹ Lerretsmaleriet har blitt utlånt av Asker Museum, Valstads samlinger. Det ble kjøpt av Otto Valstad i Italia, trolig i 1903 (Espinoza 2006: 12). Valstad spikret maleriet direkte mot en yttervegg i sitt atelier og deretter ble en enkel pynteramme festet på veggen. Dette kan imidlertid ikke ha blitt gjort før 1907, da atelieret ble bygget. Monteringen av maleriet på atelieret har ikke blitt endret siden Valstads eiendom ble overført til kommunen i 1949 og ble til det som nå utgjør Asker Museum (Mamen 1999: 25). Atelieret ble bygget av Valstad i 1907 som et tilbygg til den opprinnelige hovedbygningen fra 1850-årene ved å benytte gjenbruksmaterialer fra Slottet i Oslo (Horgen 2011: pers.komm; Mamen 1999: 20).

Lerretsmaleriet som Valstad kjøpte ble trolig malt på 1600-tallet av en italiensk kunstner. Motivet er religiøst og fremstiller en episode fra Det nye testamentet hvor en kvinne grepet i ekteskapsbrudd blir ført til Jesus for å få hans dom. Maleriet er malt med oljemaling, trolig med en *alla prima*-teknikk², på en rød dobbel krittgrundering.

Maleriets tilstand var preget av nedbrutte lerretskanter, noe som gjorde at lerretet løsnet fra flere stifter under frakten. Fargelagene hadde store områder med avskallinger, oppskallinger og krakeleringer. Maleriet var også svært tilsmusset av ulike fremmedmaterialer. Disse skadefenomenene ble behandlet under perioden, i tillegg til at maleriets oppheng ble forbedret.

1.1 Oppgavens oppbygning

En gjennomgang av metodene som er brukt for å identifisere maleriets materialer og deres tilstand gis i kapittel 2.

I kapittel 3 settes maleriet i en større kunsthistorisk kontekst. Hovedproblemstillingen for dette kapittelet var: Er maleriet malt etter et forlegg og når ble maleriet malt?

¹ Maleriet er kalt *Jesus og Synderinnen* i Asker Museums gjenstandsregister, men ingen tittel er oppgitt for dette maleriet på digitaltmuseum.no. Motivets ikonoklastiske korrekte og internasjonale tittel er imidlertid *Christ and the woman taken in*

² En *alla prima*-teknikk innebærer at kunstneren maler uten undermaling og lasurer, men med grundering (Mørstad 2007: 19). En dekkende ettagsteknikk blir påført vått-i-vått. Maleriet males i et sammenhengende tidsrom uten avbrudd. En som maler med denne teknikken støtter seg vanligvis ikke på undertegninger. Penselstrøk vektlegges. Teknikken stiller store krav til kunstneres håndlag og sikkerhet. Mange kombinerer *alla prima*-teknikken med laseringsteknikker. Malemåten ble introdusert av renessansemalere fra Venezia, men teknikken vant først bred oppslutning i andre halvdel av 1800-tallet.

Kapittel 1 – Innledning

De originale materialene presenteres i kapittel 4. Her undersøkes det: Hvilke materialer består maleriet av og hva slags maleteknikk har kunstneren benyttet?

Det finnes muligheter for at avtrykk i maleriets lerret fra en tapt blindramme stammer fra en original eller en sekundær bindramme. De bemerkninger som kan trekkes fra dette avtrykket har det blitt valgt å presentere under kapittel 5. Videre, i kapittel 5, undersøkes maleriets sekundære materialer, maleriets tilstand og tidligere behandlinger. Ved beskrivelse av alle inngrep og endringer skjedd med maleriet, siktes det mot å forstå hvordan maleriet kan ha sett ut originalt. Hovedfokuset i kapittel 5 består i å undersøke maleriets stabilitet samt å forstå dets historie. I tillegg identifiseres hvilke deler av maleriet og hvilke skadefenomen som tidligere hadde blitt behandlet og om disse inngrepene fremdeles utfylte sin funksjon.

I kapittel 6 diskuteres den utførte behandlingen 2011. Problemstillingen for behandling har vært: Hvordan kan maleriet stabiliseres og bringes nærmere dets originale utseende ved minst mulige inngrep.

Deretter følger kapittel 7 om ettervern og anbefalinger til Asker Museum for videre bevaring. Hovedfokus er: Hvordan kan maleriets oppbevaringsforhold bedres med enklest mulige tiltak?

I kapittel 8 oppsummeres hovedtrekkene fra alle kapitlene.

I vedleggene finnes utfyllende informasjon og tabeller tilhørende kapitlene. Alle analysespektre blir presentert i vedlegg. Både deres lokalisering og resultater finnes der. Et sentralt resultat er en fargestrukturtabell med fargelagenes lagstruktur og alle analyser relatert til hvert fargeområde. En krakeleringsbeskrivelse er en utdypning av tilstandskapittelet og klimainformasjon tilhører ettervernskapittelet. I tillegg finnes tabeller over tidsforbruk på analyser og behandling og en oversikt over materialer brukt ved behandling.

2 Undersøkellesmetodikk

Dette kapittelet vil omhandle teknikkene for undersøkelse av *Jesus og Synderinnen*. Det vil bli henvist til litteraturen som er benyttet i forbindelse med de aktuelle fremgangsmåtene underveis. Gjennomgangen vil følge et metodehierarki. Dermed vil ikke-invaderende undersøkelsesteknikker nevnes først. Deretter følger metoder som er invaderende og ikke-destruktive, det vil si metoder der det er nødvendig å ta mikrop prøveuttak, men hvor prøven ikke vil bli destruert. Til slutt presenteres invaderende og destruktive undersøkelser, hvor prøvematerialet vil bli destruert. I de færreste tilfeller vil metoder av invaderende og destruktiv art benyttes. Mye informasjon kan skaffes ved kun å benytte ikke-invaderende teknikker og dette kan i flere tilfeller være tilstrekkelig (Taft og Mayer 2000: 9). For å få eksakt informasjon om materialer kan det imidlertid være nødvendig med ulike prøveuttak (Caple 2000: 85), men i slike tilfeller kreves gode argumenter for at informasjonen det forventes å få ved metoden er viktig å anskaffe (Wainwright 1989: 84).

Vedlegg 10.1 inneholder informasjon om lokaliseringen av og antall ikke-invaderende XRF-undersøkelser. En oversikt over alle prøveuttak finnes i vedlegg 10.3. Det har blitt tatt ut ti prøver av lerretet og to tverrsnitt av ulike malingsstrukturer.

2.1 Ikke-invaderende metoder

2.1.1 Visuelle undersøkelser

Alle materialgruppene som *Jesus og Synderinnen* består av ble først undersøkt visuelt. Dette omfattet bruk av det blotte øye, lupe og stereomikroskop (8-100x). Ulik bruk av lyskilder ble også anvendt, for eksempel gjennomlys og sidelys. Trådteller med 10 ganger forstørrelse ble benyttet for å studere lerretets vevemønster, trådtetthet, trådspinn og jarekanter. Den viktigste metoden for kartlegging av malingsstrukturer var undersøkelser av fargeområdenes lagoppbygning med stereomikroskop da disse malingsstrukturene var observerbare i mange avskallinger. Pigmentblandinger av ulike farger kunne også observeres i stereomikroskopet. For systematisering av maleriets fargestrukturer ble en egenmodifisert versjon av Unn Plahters registreringstabell benyttet (Plahter 1987). Denne tabellen (vedlegg 10.7) gir en oversikt over undersøkelsesresultater fra alle metodenivåer av fargelagene, samt grunderingslag.

De visuelle undersøkellesene var også en avgjørende metode for undersøkelse av maleriets tilstand og sekundære materialer. Blant annet ble pynterammens treverk identifisert ved visuell sammenligning med referanseprøver fra Edlin (1994). Videre var det blotte øye grunnlaget for undersøkelse av sekundære oppspenningsmerker, og sidelys var hovedkilden til informasjon om lerretets deformasjoner.

2.1.2 Fotoanalytiske teknikker med Artist multispektralkamera

Artist multispektralkamera³ ble benyttet til å ta infrarødt- (IR), infrarødt falsk farge- (IRFF) og ultrafiolett fluorescensopptak (UV) av maleriet, samt et normalt fargeopptak.

Nærinfrarød stråling penetrerer fargelag og gjør undertegninger av karboninnholdende materiale mulig å observere (Stuart 2007: 73; Taft og Mayer 2000: 76-79; Pinna, Galeotti og Mazzeo 2009: 51). Det er imidlertid ikke mulig å se undertegninger under blå eller grønne fargelag med slike opptak. IR-opptak med Artist kamera ble tatt med nærinfrarød stråling med bølgelengder på 1000-1100 nm (IR 2). Disse bølgelengdene vil som oftest gi best resultater ved penetrering lenger ned i fargelagene enn bølgelengder på 700-1000 nm (IR 1) (Daffara og Fontana 2011).

IRFF kombinerer enten IR 1 eller IR 2 med informasjon fra det synlige spekteret og endrer fargene systematisk fra de ulike spektralområdene (Art-innovation 2009b). Dette gir et fotografi med falske farger. IRFF kan også brukes til å undersøke undertegninger. De fremstår da som mørke blå eller grønne linjer (Art-innovation 2009a). Hvilken falsk farge et fargeområde får kan i noen tilfeller brukes til å identifisere pigmentet som er brukt i fargelag eller til å snevre inn antall mulige pigmenter (Moon, Schilling og Thirkettle 1992: 42). Metoden er særlig anvendbar til å undersøke om ulike områder med samme farge i synlig lys består av like eller ulike pigmenter. En liste over hvilke pigmenter som trolig kunne finnes seg i de ulike fargeområdene på *Jesus og Synderinnen* ble laget ved sammenligning med Moons, Schilling og Thirkettles (1992) undersøkelser av teknikken og dette ble igjen sammenlignet med resultater fra andre analysemetoder.

³ ARTIST multispektralkamera fra Art Innovation ble benyttet. Apparatet kan ta opptak ved elektromagnetiske bølgelengder på 300-1100 nm (Art-innovation 2009a). Dette omfatter det nære ultrafiolette- (300-400 nm), det synlige- (400-700 nm) og det nære infrarøde spekteret (700-1100 nm). Alle opptakene ble tatt med 23 mm linse. Det ble tatt 56 utsnittsfotografier (132 utsnittsfotografier for UV-fluorescensopptaket) av maleriet, og disse ble senere satt sammen til et helhetlig bilde manuelt i Adobe Photoshop CS5.

Ultrafiolett fluorescens dannes når UV-stråling, absorbert av elektroner, igjen frigjøres i form av elektromagnetisk stråling med en noe endret bølgelengde (Stuart 2007: 75; de la Rie 1982a: 2). Noen pigmenter kan gi karakteristisk UV-fluorescens, men fargelagens fluorescens ofte er vanskelig å undersøke med overliggende fluoriserende ferniss (Stuart 2007: 76; de la Rie 1982c: 104). Maleriet ble derfor undersøkt med UV etter fjerning av maleriets ferniss, men et nytt UV-opptak med Artist kamera var for tidkrevende å utføre på nytt. Det er imidlertid stort sett organiske forbindelser som fluoriserer (de la Rie 1982a: 2). Krystallforbindelser kan fluorisere, men da på grunn av forurensinger i materialet (de la Rie 1982a: 3, 4-5). Dermed er det bare organiske forbindelser som kan identifiseres ved denne metoden.

UV-fluorescens-opptaket med Artist kamera ble imidlertid gjort før fjerning av ferniss for å undersøke fernissens fordeling over maleriet samt områder med retusjer. Fernissens UV-fluorescens indikerte hva slags harpikstype den inneholdt ved sammenligning av informasjon innsamlet av de la Rie på dette området (1982b). Retusjer fremstår som mørke flekker i UV (de la Rie 1982a: 1-2).

2.1.3 Røntgen

Ved røntgenopptak blir maleriet plassert mellom en røntgenkilde og en fotografisk film og blir bestrålt av røntgenstråler.⁴ Strålingen blir mer eller mindre absorbert av materialene i maleriet avhengig av atomnummeret på grunnstoffene i tillegg til materialenes tetthet og tykkelse (Sotiropoulou 2009: 214; Taft og Mayer 2000: 79). Absorpsjonen øker med økt atomnummer, tetthet og tykkelse. Høy absorpsjon vises som lyse områder på den fotografiske filmen, kalt radiografen. Mørke områder på radiografen indikerer imidlertid materialer med lavt atomnummer. Radiografen inneholder informasjon om alle lagene i maleriet uten å skille mellom dem.

Røntgenopptak av *Jesus og Synderinnen*⁵ ble blant annet brukt til å vurdere om de tversgående merkene etter blindrammen kan ha blitt til allerede under maleprosessen. Dette kunne skjedd ved at lerretet ble trykket inntil tverrlisten ved trykket fra penselen og dermed ville disse fargeområdene trolig ha ujevnheter i tykkelse. Det ble derfor sett etter

⁴ Elektromagnetisk stråling med bølgelengde mellom 10^{-9} og 10^{-12} nm.

⁵ PENTAK HF225 røntgenapparat bestående av COMET MRX225 røntgen rør, PENTAK HF225 røntgen-generator og PENTAK PMC1000 kontrollenhet. Dette ble brukt sammen med HD-CR 35 NDT digital skanner og D Tect 4.11.0 software. 15 opptak ble tatt for å kartlegge malerioverflaten, alle med 32 kV og 1 mA i 20 sek.

valørforskjeller langs avtrykket fra tverrlisten der fargelag ikke hadde avskallet for å undersøke dette.⁶

Fordelingen av pigmenter av grunnstoff med høyt og lavt atomnummer lokaliseres også ved sammenligning med den faktiske fargen på området kan noen pigmenter identifiseres, som for eksempel bruken av blyhvitt. Blyhvitt har høyt atomnummer (82) og dermed vil områder med dette pigmentet fremstå som lyse områder (Hassel 2005: 112-113; Taft og Mayer 2000: 80).

Teknikken tydeliggjorde også avskallede fargeområder og kunne derfor benyttes til å vurdere omfanget av skader i fargestrukturene.

2.1.4 Røntgen fluorescens (XRF)

Røntgen fluorescens (XRF) er en ikke-destruktiv metode som måler de fleste uorganiske grunnstoffene materialer består av (Stuart 2007: 240). Grunnstoffenes elektroner i det bestrålte området absorberer energien fra strålingen ved å eksitere til en orbital med et høyere energinivå, enten ett eller flere trinn høyere (Stuart 2007: 234-235). Den høye energien gjør imidlertid atomet ustabilt. Derfor vil elektroner raskt utfylle tomrommet som oppstår i orbitalen med et lavere energinivå og energidifferansen mellom de aktuelle orbitalene frigis dermed. De ulike energimengder som blir frigitt registreres av en detektor i apparatet og blir fremstilt i et diagram. Fordi hvert grunnstoff har ulike og kjente energidifferanser mellom de ulike orbitalene kan grunnstoffene identifiseres ved tolkning av utslagene i diagrammet.

XRF kan i teorien brukes til kvantitativ undersøkelse, men ved analyse av kulturelle materialer bør ikke den kvantitative informasjonen ansees som pålitelig (Dussubieux m.fl 2005: 767). Teknikken er imidlertid anvendelig som en kvalitativ indikator på materialets komposisjon og kan brukes til å sammenligne ulike fargeområders komposisjon (Dussubieux m.fl 2005: 773).

Energispredende XRF fra et håndholdt instrument ble benyttet til å undersøke et område der fargelag hadde avskallet men hvor grunderingsrester er bevart, samt til å undersøke de fleste fargeområder (vedlegg 10.1).⁷ Noen pigmenter kan identifiseres ved hjelp av tilstedeværelsen

⁶ Dette ble også sett etter på gjennomlysopptaket

⁷ Thermo Scientific Niton XL3t håndholdt XRF apparat ble benyttet. Utstyret ble lånt av Nasjonalmuseet og var kalibrert 23.08.10 – litt over ett år før studiets lån. Utstyret skal kalibreres hvert år, men kalibreringen ble sjekket ved måling av en medfølgende metallprøve og apparatet ga likevel et forventet resultat. Alle filtre (main range, low range, high range og light range) ble benyttet i 30 sek i modus for mining.

av noen få nøkkelementer (Stuart 2007:241). XRF vil imidlertid gi informasjon om alle, eller i alle fall de fleste, fargelag i et område, men det skilles ikke mellom hvilket fargelag denne informasjonen kommer fra. For å likevel kunne forstå hvilke fargelag de ulike utslagene hørte til, ble målinger fra fargeområder med to fargelag sammenlignet med målinger av områder med bare ett av de to fargelagene. I tillegg ble alle fargeområder sammenlignet med en måling av området med bar grundering, samt en måling av platen og bordet maleriet lå på under undersøkelsene. Som en referansetest for å undersøke hvilke utslag som kom fra apparatet selv utførte Duncan Slark en måling på plexiglass, da plexiglass ikke skal gi noen utslag ved XRF undersøkelse. På grunn av maleriets maleteknikk med få fargelag var det dermed mulig å kartlegge store deler av den uorganiske pigmentbruken ved denne fremgangsmåten.

2.1.5 pH-måling av lerretet og fargelag

Det er viktig å kjenne til pH-verdien av lerretet for å evaluere dets tilstand, velge passende konserveringsbehandling og eventuelt tilpasse lagringsforholdene (Tse 2007: 1). I tillegg er fargelagenes pH nødvendig å måle for å kunne tilpasse rensemidler under behandling (Wolbers 2011: pers.komm).

Det ble besluttet at pH-indikator strips⁸ kunne benyttes til å få en indikasjon på lerretets overflate-pH etter at lerretets reaksjon på vann var testet (vedlegg 10.9). Målingen ble utført ved at melinex ble plassert under lerretet og en dråpe nøytralisert⁹ destillert vann ble tilført et lite område av lerretet (ca 1x1 cm). Omtrent 30 sek etter at lerretet hadde blitt fuktet ble pH indikator strips lagt mot det fuktige området sammen med et lag melinex, før det ble lagt under press (tre vektposer på til sammen omkring 1,4 kg/75 cm²). Dette fikk ligge i 3 minutter før avlesningen av stripsen ble gjort. Denne metoden er beskrevet i generelle trekk av Tse (2007: 10) og pH-indikator strips har blant andre også blitt benyttet av Rizzo og Burnstock (2003: 51). Metoden har en feilmargin på omtrent 1 pH-enhet (Tse 2007: 6).

Fem målinger av lerretets pH ble gjort på oppspenningskantene. Slike kanter på lerret er som regel surest da det er disse som fortest blir nedbrutt (Oriola m.fl. 2011: 1). Det må også tas med i betraktningen av pH-verdiene av lerretskantene at forsidebeskyttelse av størlim hadde blitt påført disse områdene og blitt fjernet igjen før pH målingen ble gjort. Størlim har en pH

⁸ Merck spesial indikator pH 4,0-7,0.

⁹ Da det tilgjengelige destillerte vannet målte pH 5,9, ble dette nøytralisert med trietanolamin (TEA) til pH 7.

på ca 6,9 og endrer ikke malingsfilmers pH-verdi i noen særlig grad (Thuer 2011: 102). Det er imidlertid uvisst om lerretets pH-verdi endres. Det ble likevel målt pH i områder hvor forsidebeskyttelsen hadde vært slik at skjolder fra undersøkelsene skulle dekket av pynterammen og være minst mulig skjemmende. Dessuten var det viktig å evaluere tilstanden til lerretet også etter denne behandlingen. To områder på midten av lerretet ble målt fra baksiden av maleriet (én før og én etter tørr-rensing) for å sikre at det ikke var store avvik og for å kunne vurdere hele lerretets tilstand.

Bruken av pH-strips kan forårsake skjolder, men krever ikke prøveuttak. Metoden vurderes derfor som ikke-invaderende. Mer presise metoder for å måle pH krever prøveuttak (Tse 2007: 7) og ble derfor ikke benyttet.

Wolbers har utviklet en metode for å måle overflate-pH av fargelag ved valg av rensemidler (2011: pers.komm). Metoden gjør bruk av gelblokker laget av 1% Agarose A0169 i destillert vann.¹⁰ Gelen skjæres opp i små blokker og en blokk plasseres på området som skal måles. Gelblokkene får ligge i ett minutt før blokken overføres til et pH-meter¹¹ og pH-verdien leses av. Gelen holder vannet i en fast form slik at den ikke forårsaker skjolder og metoden kan benyttes på vannsensitive overflater ifølge Wolbers (2011: pers.komm). Wolbers presiserer at denne metoden ikke måler pH verdien av et materiale som sådan da resultatet vil variere i forhold til hvor lenge blokken får ligge på området (2011: pers.komm). Ett minutt blir valgt fordi det omtrent tilsvarer tiden som blir brukt for å rense et område.

Wolbers metode ble benyttet for pH-måling av fargelagene¹² og den ble også testet på lerretet og sammenlignet med resultater fra måling med pH-strips¹³. Resultatene fra denne teknikken på lerretet viser imidlertid gjennomgående høyere pH verdier enn pH-stripsene. Det er usikkert hvilken av metodene som gir den mest korrekte avmålningen. Det ble besluttet at verdiene fra pH-stripsene skulle benyttes til videre konklusjoner om tilstand da Wolbers presiserer at hans metode er utviklet for renseformål.

¹⁰ 1 % Agarose A0169 tilsettes destillert vann med pH 7. Dette varmes opp i mikrobølgeovn på 500 W i 20 sekunder. Oppvarmingen gjentas 3 ganger med omrøring mellom hver gang. Oppvarmingen gjør at Agarose A0169 løses opp i vannet. Deretter plasseres blandingen i romtemperatur og den stivner i løpet av noen få minutter (Wolbers 2011: pers.komm).

¹¹ Twin (compact) pH meter B-212 fra Horiba ble benyttet.

¹² Dette ble gjort som beskrevet over, men da det tilgjengelige destillerte vannet målte pH 5,9, ble dette nøytralisert med trietanolamin (TEA) til pH 7.

¹³ Merck spesial indikator pH 4,0-7,0. Nøytralisert vann med TEA ble også benyttet ved bruk av stripsene.

2.2 Invaderende ikke-destruktive metoder

Noe informasjon kan bare skaffes ved prøvetaking og analysering av prøvemateriale (Khandekar 2003: 2; AIC code of ethics). Verdien på informasjonen det forventes å få ut av analysene må veies opp mot effekten prøvetaking har på maleriet. Videre må minst mulig originalmateriale fjernes for å minimalisere innvirkningen på maleriet og prøveuttakets lokalitet må dokumenteres godt. Prøven tas vare på for videre undersøkelser i fremtiden.

I det følgende vil stort sett bare prøvenummeret oppgis for de invaderende metodene. Prøvens eller prøvenes størrelse og lokalisering finnes i vedlegg 10.3.

2.2.1 Prøveuttak av lerretet

Lerretsidentifisering

Etter visuell undersøkelse av lerretet ble det besluttet at det var nødvendig med mikroprøveuttak for å kunne identifisere lerrestypen (L1 og L2). Da tekstiler ofte består av to ulike fibertyper er det nødvendig å ta en prøve av en renningstråd og av en innslagstråd (Greaves og Saville 1995: 5). Identifisering av lerrestypen er avgjørende for å forstå kunstverkets bunnmaterialer og dets egenskaper.

Bruk av lysmikroskop er en enkel og vanlig metode for identifisering av tekstilfibere (Greaves og Saville 1995: 5), derfor ble denne fremgangsmåten benyttet.¹⁴ Greaves og Saville anbefaler at mikroskopidentifisering av fibres lengderetning bekreftes ved studier av fibrenes tverrsnitt (1995: 19).

For å undersøke fibre i lengderetningen ble noen få fibre skilt fra hver prøve og montert i 50 % (vekt/vekt) glyserin i destillert vann på objektglass. Det benyttede monteringsmiddelet anbefales av Barnett (2004: 6, 14), samt Catling og Grayson (1998: 6,7). Tverrsnitt av trådprøvene fra renning og innslag (L3 og L4) ble preparert ved hjelp av en platemetode som beskrives av Greaves og Saville (1995: 39-40). Prøvene av både lengderetning og tverrsnitt ble identifisert ved sammenligning av visuelle karakteristika beskrevet og avbildet i litteratur

¹⁴ Prøvene av fiberretningen ble undersøkt i gjennomlys med Köhler illuminasjon på 100x, 400x og 630x forstørrelse med Leica DM2500 Polariseringsmikroskop. Tverrsnittene ble undersøkt med reflektert lys på de samme forstørrelsene i det samme mikroskopet. Prøvene av fiberretningen ble i tillegg undersøkt med Leica DMLM i mørkefelt ved 200x. Alle prøvene ble fotografert ved bruk av Leica DMLM polariseringsmikroskop, olympus UC30 mikroskopkamera og stream motion programvare.

(Cook 1993: 3-32; Catling og Grayson 1998; Pinna, Galeotti, Mazzeo 2009: 42-44; Greaves og Saville 1995: 10-11; Barnett 2004) og ved sammenligning med kjente referanseprøver laget ved konserveringsstudiet.

Krympetest av lerretet

Det er viktig å ha kunnskap om hvordan lerretet kan reagere på fuktighet som tilføres direkte på lerretet dersom behandlinger som gjør bruk av vann skal vurderes (Berger og Russell 2000: 63-68). For å undersøke dette ble 5 mm lange prøver av renning og innslag (L3 og L4) plassert under mikroskop mens de ble påført destillert vann for å observere om vridninger av fiberne forekom. Trådprøvene ble tatt ut av vannet etter 2 minutter. Prøvene ble fotografert og lengden på prøvene målt med DinoLite før, like etter og 24 timer etter påføringen av fuktighet. Prosentvis endring ble regnet ut. Da resultatet av renningstrådens reaksjon var uventet (2,78% ekspansjon) i forhold til innslags reaksjon (0,57% krymping), ble en annen prøve av renningen (L6) benyttet til å utføre den samme prosedyren igjen. Berger og Russell understreker at lerretets krymping må sees i sammenheng med den vevde strukturen (2000: 67), men det ble vurdert som uforsvarlig å ta en større prøve av lerretet.

Resultatet av testene må også ses i sammenheng med at prøvene trolig ikke hadde limseising slik størsteparten av lerretet har. Det er nemlig kjent at lerret som er limseiset reagerer i langt mindre grad på endringer i fuktighet (Keck 1969: 18-20; Berger og Russell 1990: 66). Det ble heller ikke ansett som forsvarlig å ta en prøve av lerretet som hadde limseising da oppspenningskanten ikke var limseiset. Dermed måtte en slik prøve tas fra et område lenger inn på lerretet, trolig der motivet begynte. Undersøkelsen som ble gjort var likevel viktig for å skaffe en indikasjon på lerretets egenskaper.

Trådbrytetest

På ICOM-CCs konferanse i Lisboa 2011 ble en ny og svært enkel metode for å undersøke lerretets tilstand presentert (Oriola m.fl. 2011: 3, 5).¹⁵ Seks individuelle tråder, 3 cm lange, brettes mellom fingertuppene og deretter strekkes tråden forsiktig. Tråden brettes så den andre veien og strekkes igjen. Bretting og strekk gjentas ti ganger eller til tråden ryker. Antall

¹⁵ Oriola (2011: 6) presenterer også en ikke-destruktiv metode for vurdering av lerretets tilstand ved bruk av nær infrarød spektroskopi. Dette utstyret var ikke tilgjengelig, men hadde utgjort et bedre alternativ enn trådbrytetesten som krever mye prøvemateriale for å undersøke lerretets tilstand. Den ikke-destruktive metoden kan utføres på kort tid og flere områder kan måles for å redusere feilmarginen.

ganger tråden kan brettes før den ryker gir et tall fra 0-10 hvor gjennomsnittet av de seks trådene gir en kategori av tilstand. Kategori 1 omfatter tråder som tåler mindre enn 1,5 bretter og betegnes som svært skjøre lerret som ikke kan spennes opp uten forsterkning. Kategori 2 identifiserer skjøre lerret hvor strekking kan føre til rifter, ved svikt etter 1,5-4 bretteomganger. Lerretsprøver som tåler 4-7 bretter faller inn under kategori 3 og betegnes som noe skjøre lerret der strekking kan gjøres med forsiktighet. Lerret med god tilstand faller inn under kategori 4 og tåler over 7 bretteomganger uten å svikte.

I dette tilfellet hadde maleriet flere løse tråder uten strukturell funksjon og dermed var prøveuttak for å gjennomføre denne brytetesten mulig. Da det var viktig å få flere indikasjoner på lerrets tilstand for å vurdere alternativer for strukturell behandling ble prøveuttakene ansett som berettigede. Seks prøveuttak ble derfor tatt av løse tråder langs oppspenningskanten (L5-L10). Det var imidlertid stort sett bare renningstråder som var tilgjengelige og dette kan ha begrenset testens gyldighet for tekstilet som helhet.

2.2.2 Tverrsnitt av fargelag i polarisasjonslysmikroskop

To prøver av *Jesus og Synderinnen* ble preparert til tverrsnitt (T1 og T2).^{16,17} Snittene ble tatt for visuelle analyser og for analyser med FTIR og SEM-EDS (se 2.2.3 og 2.2.4). Maleriets oppbygning av prepareringslag og deres bestanddeler skulle undersøkes i begge tverrsnittene.

Tverrsnitt 1 ble tatt i et område der et rødt fargelag fra bladverk lå over et fiolett fargeområde. Det ble tatt for å undersøke lagstrukturen. Det var også trolig at et blått pigment i denne prøven kunne være utslagsgivende for dateringen av maleriet da indikasjoner på kobolt var funnet ved XRF analyse.¹⁸ Prøven til tverrsnitt 2 ble tatt fra et område der grønt bladverk lå over et fargelag av lys blå himmel. Dette området ble valgt for å kunne undersøke om det var benyttet lasurer av for eksempel en organisk gul over det grønne fargelaget. Kunstnere fra 15-1600-tallet brukte ofte slike lasurer, men disse har en tendens til å falme (Plesters 1980: 61; Stokstad, 2006, 354). I tillegg skulle det blå pigmentet i dette området sammenlignes mot pigmentet som var benyttet i det fiolette feltet.

¹⁶ Prøvene ble tatt med skalpell under stereomikroskop (omtrent 80x). Prøvene ble lagt i en fordypning mellom to plexiglaskuber som deretter ble limt sammen med cyanoakrylat. Etter 24 timers tørking av limet ble kubene først våtpolert på slipemaksin og deretter tørrpolert med micromech for hånd med økende finhetsgrad (800-12000) til prøven ble nådd. En lignende metode beskrives av Tsang og Cunningham (1991: 164).

¹⁷ Khandekar anbefaler å ta tverrsnitt langs krakeleringer eller i avskallede områder (2003: 2). T1 ble tatt i et område der to krakeleringer møtte hverandre og T2 ble tatt langs en avskalling.

¹⁸ Smalt inneholder kobolt og ble brukt som pigment i malerier fra 1400-tallet, men var i utstrakt bruk først på 1600-tallet og frem til begynnelsen av 1700-tallet da blant annet kobolt blå kom i bruk (Mühlethaler og Thissen 1993: 114-115, 122).

Begge prøvene ble tatt fra et område med grønn fluorescens da antall fernisslag også skulle undersøkes. Disse lagene var imidlertid ikke mulig å observere i noen av snittene.

Ulike fargelag kan skilles fra hverandre ved observering av tverrsnitt i polarisasjonslys-mikroskop (heretter PLM) på grunn av ulikheter mellom lagenes farge og morfologi (Pinna, Galeotti, Mazzeo 2009: 58). Overgangen mellom fargelag i tverrsnittet kan gi informasjon om hvor raskt lagpåføringen har skjedd (Khandekar 2003: 8). Dersom lagene er skarpt avskilt er de lagt vått-på-tørrt, men er de blandede og uklare er de lagt vått-i-vått. Undersøkelse av tverrsnittets UV fluorescens gjør ofte lagdelingen enda klarere og noen organiske pigmenter og bindemidler som fluoriserer kan identifiseres (Pinna, Galeotti, Mazzeo 2009: 59-61, 96). Tverrsnittene ble visuelt undersøkt med polarisasjonsmikroskop i reflektert lys med 200x.¹⁹ Videre ble snittenes UV-fluorescens undersøkt i samme mikroskop og samme forstørrelse.

2.2.3 Fourier transform infrarødt spektroskop (FTIR)

FTIR identifiserer den kjemiske strukturen i et prøvemateriale ved at kovalente bindingsvibrasjoner mellom ulike forbindelser måles når materialet blir utsatt for IR-stråling (Stuart 2007: 110). Vibrasjonene vil gi ulike utsalg alt etter hvilke grunnstoff som er bundet sammen, hva slags binding som er mellom grunnstoffene og hvilken type vibrasjon bindingen får. Flere vibrasjonstyper vil forekomme for like forbindelser og dermed oppstår flere band²⁰ for en type forbindelse. Posisjonen og formen på bandet vil gi informasjon om type vibrasjon, bindingsstyrke og massen til de to bundne elementene. I absorberingsmodus kan FTIR også gi kvantitativ informasjon da arealet under bandet utgjør konsentrasjonen av den aktuelle forbindelsen.

Metoden kan brukes for å identifisere ulike pigmenter og fyllmaterialer samt identifisere tilstedeværelsen av oljer, voks, harpikser og andre forbindelser med kovalente bindinger (Taft og Mayer 2000: 172-173). Resultater fra blandingsmaterialer, som for eksempel bindemiddel av flere typer materialer kan imidlertid være vanskelige å tolke (ibid). Også allerede rene materialer kan avvike vesentlig fra ualdrede produkter som finnes i de fleste databaser (Weerd, Loon og Boon 2005: 3-6; Gillard m.fl. 1994: 190). Noen materialer som for

¹⁹ Tverrsnittene ble undersøkt i reflektert lys på 100x, 400x og 630x forstørrelse med Leica DM2500 Polariseringsmikroskop og ble fotografert ved bruk av Leica DMLM polariseringsmikroskop, olympus UC30 mikroskopkamera og stream motion programvare.

²⁰ Begrepet "band" brukes som oftest ved FTIR-analyser og betegner hele arealet som dannes under utslaget (Derrick, Stulik og Landry 1999).

eksempel silikater, deriblant kvarts, smalt og ultramarine er vanskelige å skille ved FTIR, men SEM-EDS utgjør en bedre metode for å identifisere disse materialene (Pinna, Galeotti og Mazzeo 2009: 82). Utslag som støpingsmaterialet kan forårsaket må tas med i beregningen når FTIR gjøres med tverrsnitt (Mazzeo 2007: 110).

Metoden ble benyttet for å analysere bindemiddelet i grunderingen. Tverrsnitt 2 ble benyttet som prøvemateriale. FTIR utstyret ble koblet til et mikroskop for å ha kontroll på nøyaktig hva som måles.²¹ Prøvematerialet ble identifisert ved sammenligning av referansespektra innsamlet av Hartmut Kutzke, samt spektra fra IRUG databasen (www.irug.org).²²

2.3 Invaderende og destruktive metoder

2.3.1 Sveip-elektronmikroskop med energidispersiv røntgenanalysator (SEM-EDS)

Det kan diskuteres om SEM-EDS er en ikke-destruktiv eller en destruktiv metode. Et materiale, som for eksempel karbon, må nemlig påføres overflaten for at prøver med lav ledeevne skal kunne gi klare resultater. Dette tynne overflatelaget kan imidlertid trolig slipes bort igjen senere, og dermed kan prøven benyttes på nytt. Stuart klassifiserer derimot metoden som destruktiv (Stuart 2007: 93).

SEM-EDS kan brukes til å identifisere grunnstoffer som igjen kan indikere tilstedeværelse av ulike uorganiske pigmenter (Khandekar 2003: 8; Stuart 2007: 94). Khandekar understreker at metoden i beste fall kan produsere semi-kvantitative resultater av malingsprøver (2003: 8).

Tverrsnitt 1 ble belagt med et tynt lag karbon under vakuum. Deretter ble SEM-EDS brukt til visuell kartlegging av hvilke grunnstoff som var lokalisert i prøven.^{23,24}

²¹ Perkin Elmer Multiscope FT-IR Microscope, PF1453 ble benyttet.

²² Fordi FTIR utstyret under prosjektperioden ble defekt på grunn av nettverksproblemer i bygget, ble det ikke anledning til å ta bindemiddelanalyse av fargelagene.

²³ Jeol JSM-840 skanningsmikroskop ble benyttet, samt WCA programvare.

²⁴ En begrensning på SEM-EDS analyser ble satt til ett tverrsnitt per student.

3 Historisk kontekst

Maleriet *Jesus og Synderinnen* er usignert og udatert. Det har blitt registrert som et antatt italiensk maleri (digitaltmuseum.no) og bestyrer på Akser Museum, Fredrikke Hegnar von Ubisch, oppgir også at maleriet ble kjøpt av Otto Valstad i Italia (2011a: pers.komm.). Fossberg opplyser at det finnes flere 1600-1700-talls malerier med religiøse motiver på Asker Museum (Fossberg 1999:29).

For å komme frem til når maleriet kan ha blitt malt ble maleriets stilistiske trekk sammenlignet med verk fra aktuelle perioder i den italienske kunsthistorien ved gjennomgang av kunsthistorisk litteratur. Maleteknikken og materialbruken for denne perioden ble også undersøkt ved litteraturstudier og sammenlignet med resultatene av de malertekniske undersøkelsene av *Jesus og Synderinnen*. Dette kapittelet vil følge den samme oppbygningen.

3.1 Motiv

Jesus og Synderinnen har et bibelsk motiv hentet fra det nye testamentet, Johannes evangelium, vers 8, *Kvinnen som ble grepet i ekteskapsbrudd*. Dette verset begynner med at Jesus underviser i tempelet i Jerusalem. Der får han tilsendt en kvinne grepet i ekteskapsbrudd for at han skal dømme henne. I følge loven skulle hun staves med steining, men Jesus sa: ”La den av dere som er uten synd, kaste den første steinen på henne” og gikk deretter tilbake til sin rissing i sanden. Tilskuerne trakk seg tilbake og Jesus ble alene med kvinnen. Han fordømte henne ikke, men sa: ” Gå din vei og synd ikke lenger”.

Jesus er fremstilt med glorie og sammen med et lam. Lammet brukes som et symbol på Jesus i kristen kunst (Ferguson 1956: 14). Synderinnen i dette motivet blir ofte fremstilt med bare skuldre (Debray 2004: 111; Ferguson 1956: 99-100). I dette tilfellet blir synderinnen identifisert ved en dypere utringning og et spedbarn i armene. I følge digitaltmuseum.no er figurene på Jesu side tre disipler, mens synderinnen tolkes som omgitt av alminnelige menn og kvinner.

Sigrid Christie oppgir at det er to malerier med dette motivet i Norge og at disse stammer fra to ulike forlegg (1973: 72-73). Maleriet i Hedal kirke fra sticket i Merians bibel er karakteristisk ved Jesu bevegelse, der han bøyer seg ned og skriver i sanden. Maleri i Olden kirke kjennetegnes også ved den samme bevegelsen og er også fremstilt i et stikk i

Visscherserien etter Maerten de Vos. På grunn av beskrivelsen av disse forleggene ble de ikke videre studert.

Det ble søkt etter malerier med samme motiv for å undersøke om maleriet var malt etter et forlegg eller var en kopi. Det ble imidlertid funnet at de fleste malerier som avbilder den samme historien er svært annerledes presentert.²⁵ Maleriet malt av Alessandro 4med dette motivet på 1620-tallet ligner imidlertid (vedlegg 10.13). Jesus og Synderinnens gestikulering og orientering er påfallende like i de to maleriene. Synderinnen holder armene omtrent likt og hennes klær har de samme fargene. Det er imidlertid bare disse to figurene samt en ekstra mann som er fremstilt i Turchis maleri og dette mot en helt monokrom bakgrunn. Disse bildene har altså flere likhetstrekk og skiller seg fra andre malerier som fremstiller samme historie. Det er derfor rimelig å anta at de har en sammenheng. (Det har imidlertid ikke kunnet stadfestets hvilket av maleriene som er eldst. Ettersom *Jesus og Synderinnen* har stilistiske trekk fra renessansen og Turchis har stiltrekk fra barokken kan det se ut som *Jesus og Synderinnen* ble malt først. Det er imidlertid mer usannsynlig at en kjent kunstner etterliger et mindre kjent motiv.) Turchini var i Venezia og jobbet for Curio Cagliari tidlig på 1600-tallet (Bryan og Williamson 1964). Senere hadde Turchini to elever, Giovanni Ceschini og Giovanni Battista Rossi i Verona i Venezia. Førstnevnte kopierte flere av mesterens malerier. Turchi har også laget to tegnede versjoner av same motiv (Schleier 1971), men ingen av disse ligner noen av de aktuelle maleriene.

3.2 Stilistisk plassering i kunsthistorien

På grunnlag av stilistiske trekk kan maleriet *Jesus og Synderinnen* plasseres i den italienske høyrenessansen (1500-tallet). Kunsten fra denne perioden karakteriseres av symmetriske komposisjoner med orden, stabilitet og balanse, samt en klassisk menneskefremstilling med monumentale figurer og antikke klesdrakter (Kleiner og Mamiya 2005: 643). Disse trekkene finnes igjen i *Jesus og Synderinnen*. Malerier fra barokken (1600-tallet) har ofte mange diagonale linjer i komposisjonen og en kraftig kontrast mellom lys og skygge (Kleiner og Mamiya 2005: 656).²⁶ Dette er også stilistiske trekk som kan finnes igjen i *Jesus og*

²⁵ De fleste motivene av denne typen fremstiller Jesus mens han skriver i sanden, synderinnen knelende, og de er situert i en arkitektonisk tempellignende sammenheng.

²⁶ Det som i dag fremstår som en dramatisk kontrast mellom lys og skygge kan imidlertid ha blitt forårsaket av pigmenters aldring da mørke pigmenter ofte blir mørkere ved aldring, mens de lyse holder seg stabile (van Eikema Hommes 2004: 173-174).

Synderinnen. Dette maleriet kan derfor ha blitt skapt i en slags overgangsperiode mellom renessanse og barokk.

Bellini introduserte en ny type mytologiske motiv med sitt maleri *The feast of the gods* (1514-1529) (Kleiner og Mamiya 2005: 640). Særlig venetianske 1500-talls malere som Titian og Veronese har malt lignende komposisjoner med figurer i forgrunnen omringet av mørke trær på hver side av et landskap i bakgrunnen (Zuffi 2010: 123, 180, 200, 206). Dette er landskapskomposisjoner med store likhetstrekk til *Jesus og Synderinnen*. Det er imidlertid stort sett mytologiske figurer som plasseres i et slikt landskap og ikke religiøse. Kanskje kan dette, at to ulike motivgrupper nemlig religiøse scener og den mytologiske sjangeren settes sammen, vitne om at maleriet er malt på 1600-tallet eller senere. Flere barokk kunstnere brukte nemlig litt av det beste fra ulike kunstnere for å kunne oppnå et så perfekt maleri som mulig (Loh 2004: 477). For eksempel kunne kunstneren etterligne Michelangelos mannskropp, i kombinasjon men den venetianske fargebruken og mytologiske komposisjonsskjema (ibid.). På 15- og 1600-tallet var det italienske kunstmiljøet preget av en laugtradisjon og kunstverk ble ikke ansett som et unikt uttrykk, men snarere et resultat av et velorganisert laug (Zuffi 2010: 92).

3.3 Malerteknisk plassering

Bruken av det blå pigmentet smalt påviser at maleriet har blitt malt en gang fra midten av 1500-tallet til slutten av 1700-tallet (Mühlethaler og Thissen 1993: 114). Hovedmaterialene for *Jesus og Synderinnen*, nemlig oljefarger på lerret, ble brukt i utstrakt grad i Italia på 1500- og 1600-tallet (Stokstad, 2006, 354; Kleiner og Mamiya 2005: 638; Bambach 1999: 257). Det ble ofte benyttet lerret med grov tekstur, åpen vev og tykke tråder (Kleiner og Mamiya 2005: 642), noe som derimot ikke stemmer overens med det aktuelle maleriet.

Videre har italienske lerretsmaleri fra 1500-1600 tallet ofte en rødbrun *imprimatura* (Pinna, Galeotti, Mazzeo 2009: 59). Denne ble brukt til å oppnå mer intense og mindre lyse farger. Den gjorde det også mulig å påføre få fargelag og med en rasjonell teknikk. En slik *imprimatura*-teknikk finnes også i maleriet *Jesus og Synderinnen* (se 4.3.3) (ill.3).

I Venezia på 1500-tallet ble en ren, ublandet fargepalett samt fargede lasurer ofte benyttet (Stokstad 2006: 354). De tekniske undersøkelsene har ikke påvist bruk av lasurer, men flere fargelag er svært transparente. Fargelagene i *Jesus og Synderinnen* er også stort sett ublandet.

3.4 Datering

Maleriet er trolig malt på 1600-tallet. Det ansees som mest sannsynlig at maleriet har blitt sammensatt av ulike fenomener som har blitt ansett som vellykkede som blant annet 1500-tallets venetianske natur og mytologiske figurkomposisjon, samt to figurer fra et maleri malt av Alessandro Turchi. Dette var vanlig å gjøre på 1600-tallet (Loh 2004: 477). Maleriet av Turchi ble malt på 1620-tallet og det antas derfor at *Jesus og Synderinnen* er malt litt senere på 1600-tallet. Kanskje er maleriet malt av en elev av Turchi, da det var vanlig at elever kopierte mesterens tegninger og malerier på 1600-tallet (Bruyn 1982: 13). Bruken av smalt påviser at maleriet har blitt malt en gang fra midten av 1500-tallet til slutten av 1700-tallet (Mühlethaler og Thissen 1993: 114).

4 Originale materialer

4.1 Innledning

I det følgende blir *Jesus og Synderinnens* originale materialer beskrevet og identifisert. Resultatene av de fleste metodene i kapittel to blir presentert (de resterende resultatene blir presentert i kapittel fem og seks). Identifisering av pigmenter og forståelse av maleriets prepareringslag og fargelag har vært hovedfokus.

4.2 Bunnmaterialer

4.2.1 Blindramme

Jesus og Synderinnen har vært oppspendt på en blindramme under tilblivelsesprosessen av maleriet. Motivets skarpe kant langs alle sidene av lerretet beviser dette (ill. 4 og 5).

Motivkantene indikerer at blindrammen maleriet har vært oppspendt på under maleprosessen var mellom 96-97 cm høy og 132-133 cm bred. Denne blindrammen kan også ha hatt en tverrlist (se 5.2).

4.2.2 Lerretet

Lerretet har en original oppspenningskant (ill. 4). Oppspenningsgirlandere langs alle sidene av lerretet beviser dette (van de Wetering 1997: 116). I tillegg er det bart lerret utenfor motivkantene (ill. 4). Merker etter stifter fra oppspenningen under maleprosessen kan identifiseres ved lokaliseringen i forhold til oppspenningsgirlanderne og indikerer at maleriet originalt har vært festet til blindrammen med 15 stifter øverst, 12 nederst, 12 langs venstre side og 11 langs høyre side. Fra baksiden kan det observeres at lerretets vertikale tråder danner en bue mot høyre i tekstilet (ill 6).²⁷ Dette kan bety at lerretet har blitt stiftet langs hele den høyre siden først og deretter på den venstre (van de Wetering 1997: 116, 118-119). Øverste og nederste kant er trolig spendt opp alternerende på hver side da ingen helling mot en av sidene kan observeres.

²⁷ Her og i det følgende vil det henvises det til høyre og venstre sett bakfra når baksiden beskrives.

Lerretet har et toskaftsvevemønster med 14 innslags- og 13 renningstråder per cm.^{28,29} Både renning og innslag har Z-spinn, som beskrevet av Wild (1988: 28-29). Jarekanter kan ha ulike innviklede mønstre, men jarekanten er i dette tilfellet svært enkel (ill. 7). En enkel jarekant er vanlig for linlerret (Wild 1988: 45-46).

Ved mikroskopiundersøkelser av lerretsprøver ble både renning og innslag karakterisert som lin. Fibrenes lengderetning har en irregulær struktur og transversale kryss- og skråmarkeringer kan observeres (ill. 8). Renningens tverrsnitt har videre kantete fibre med små runde lumen, noe som er karakteristisk for lin (ill. 9) (Cook 1993: 12; Landi 1998: 22). Innslagets tverrsnitt viser litt større lumen og fibre er mer avrundede. Dette ligner både lin og hamp (Cook 1993: 12, 18; Catling og Grayson 1998: 16, 22). Da fibertykkelsen av innslaget imidlertid måler helt ned i 10 µm er fibre i innslaget likevel mer sannsynlig lin (Catling og Grayson 1998: 73).³⁰ Fibrenes naturlige ender kan også karakterisere fibertypen (Catling og Grayson 1998). Kun en ende var naturlig i innslagsprøven. Denne var avrundet og lignet på tilsvarende av lin, men hadde også likheter med hamp. Det er altså større usikkerhet rundt identifiseringen av innslaget enn renningen. Ingen av dem kan identifiseres med sikkerhet, men begge viser indikasjoner på å være lin.

På lerretets bakside finnes det merker av blå og hvit maling øverst i midten av lerretet (foto). Dette har trolig blitt påført lerretet i forbindelse med maleprosessen, grunnet likhet i farger og pigmentbruk. Røntgenbildet indikerer nemlig at det er blyhvitt i denne malingen (ill 11).

4.2.3 Limseising

Dersom et maleri er limseiset vil dette laget vanligvis være observerbart i mikroskop fra lerretets forside eller bakside (Hedley 1993a: 114). Limseisingen var observerbar med stereomikroskop fra 50x i noen avskallede områder fra forsiden og fra omtrent 20x ved undersøkelse av lerretets bakside. Dette lagets funksjon er å fylle tomrommet mellom trådene i lerretet slik at grunderingen ikke blir presset gjennom til baksiden (Witlox og Carlyle 2005: 520). Laget beskytter også lerretet fra oljebindemiddelet, der en oljebundet grundering er benyttet. De fleste maleri opp til 1800-tallet har et slikt prepareringslag (ibid.).

²⁸ Trådene ble talt fra forsiden av maleriet omtrent midt på lerretet i et avskallet område.

²⁹ Jarekanter langs øverste og nederste kant tilsier at lerretets renningstråder ligger vertikalt i tekstilet (Landi 1998: 12).

³⁰ Innslagets fibertykkelse målte ca. 10-35 µm, mens renningen målte ca. 20-35 µm. (Måling av fibre ble gjort på 400x og mikroskopets delstreker ble kalibrert ved hjelp av 02A00410 S21-stageMic 5 mm måleskala fra Graticules Ltd.)

Noe av limseisingen var også synlig i tverrsnitt 1 i UV-lys (ill. 14). Laget målte mellom 2-20 μm og fluoriserte hvitt. Limets komposisjon ble imidlertid ikke analysert videre da FTIR-mikroskopet ikke kunne brukes til å analysere et så lite område som laget utgjorde. Det var trolig vanlig å bruke hudlim til limseising på 1600-tallet enten påført kald som en gele eller varm (Ackroyd og Young 1999: 265), men mange andre materialer som for eksempel stivelse ble også benyttet (Witlox og Carlyle 2005: 520).

4.3 Maleteknikk

4.3.1 Grundering

Maleriet har en lys rød grundering (ill. 12). Rester av denne kan observeres med det blotte øye i noen avskallede områder. Langs høyre og venstre oppspenningskant samt stedvis langs øverste og nederste oppspenningskant er lerretet ikke dekket av grundering. Disse lerretskantene uten grundering (eller fargelag) tilsier at grunderingen trolig ble påført mens lerretet var oppspendt på en blindramme.

Områder med bar grundering blir gul i IRFF (ill 17). Dette kan blant annet indikere rød jernoksid (Moon, Shilling og Thirkettle 1992: 50). XRF undersøkelse av et område hvor rester av grunderingen lå bar ga utslag for jern, kalsium og bly (vedlegg 10.2, graf 1).

Ved undersøkelse av tverrsnittene kan to røde prepareringslag observeres (ill. 13-16). Witlox og Carlyle påpeker at det er viktig å skille mellom antall påføringer og ulike lag (2005: 523). En dobbel grundering betegner to lag som har ulik kjemisk oppbygning. Mens to lag med lik komposisjon betegnes som en grundering med to påføringslag. Det har ikke blitt påvist kjemiske forskjeller mellom de to lagene ved SEM-EDS, men det er en tydelig visuell forskjell mellom disse lagene. Ulike påføringslag er vanligvis ikke lett å observere i tverrsnitt (Witlox og Carlyle 2005: 523), og derfor vil grunderingen likevel betegnes som en dobbel grundering. Det er trolig forskjeller mellom bindemiddelets konsentrasjon i de to lagene som ikke har kunnet påvises da analyseområdet med FTIR ikke kunne begrenses nok til at bare et lag av grunderingslagene ble analysert. Begrepet *imprimatura* kunne også vært benyttet da laget brukes til blant annet å danne skyggepartier i komposisjonen, men da begge de røde prepareringslagene består av de samme komponentene, bare i litt ulike konsentrasjoner, velges det her å betegne de to prepareringslagene som en dobbel grundering.

Ved SEM-EDS analyser ble blant annet store mengder kalsium funnet. Dette viser at maleriet har en krittgrundering (vedlegg 10.5). Det ble også funnet jern som indikerer at rødfargen i laget kommer fra et jernpigment, trolig rød oker da det var vanlig å benytte på 1600-tallet (Witlox og Carlyle 2005: 524). I tillegg ble aluminium, silisium og kalium identifisert i grunderingslagene. Dette kan indikere at kunstneren, i grunderingen, har blandet inn rester av maling som ble til overs ved rensing av pensler, hvilket var vanlig å gjøre på 1600 og 1700-tallet (Witlox 2005: 524).

Bindemiddelet i grunderingslagene ble undersøkt med FTIR.^{31,32} Disse undersøkelsene viste at bindemiddelet ikke er en olje da utslaget for C-H binding er lite tydelig. De små utslagene for karbon-hydrogen enkeltbindinger på 2925 cm^{-1} og 2850 cm^{-1} viser at det er organiske forbindelser i prøven, men disse ville vært mye tydeligere dersom bindemiddelet var en olje (Hartmut 2011: pers.kom; Derrick, Landry og Stulik 1999: 101, 103). Grunderinger bestående av kritt er ofte bundet med animalsk lim, i motsetning til grunderinger med blyhvitt som ofte er bundet i olje (Cove 1993:496).

På grunnlag av de identifiserte komponentene kan prepareringslagene beskrives som en dobbel krittgrundering, trolig bundet i animalsk lim, tilsatt rød oker og pigmentrester.

4.3.2 Undertegning

Det ble ikke funnet spor etter undertegning i IR-opptaket (ill 18). Indikasjoner på undertegning finnes imidlertid i røntgenopptaket i form av hvite linjer langs leggen til figur nr. 1 samt rundt bakhodet til figur nr. 2 (ill 23-26). Rundt bakhodet til figur nr. 2 kan en samsvarende tekstur etter et penselstrøk også observeres med det blotte øye, men et svart fargelag er lagt over dette området.³³ Det kan ikke observeres lignende linjer i andre områder på røntgenopptaket, noe som trolig skyldes store mengder bly i de fleste fargelagene. Linjene som kan observeres er lett skissert. Det var vanlig å benytte blyhvitt til undertegninger på 16-1700-tallet når grunderingen var mørk (Hassell 2005: 126). De observerte linjene i røntgenopptaket kan også være en slags lokal avsetning kunstneren har benyttet underveis i maleprosessen og trenger ikke indikere at undertegning finnes i alle områder av maleriet.

³¹ Begge lagene ble analysert i samme spekter da det ikke var mulig å begrense analysen til å omfatte bare ett av lagene.

³² FTIR undersøkelsene bekreftet også identifikasjonene av krittforbindelser ($530, 455, 320, 152, 132\text{ cm}^{-1}$) samt silikatforbindelser ($1100\text{-}1000\text{ cm}^{-1}$) (Stuart 2007: 127).

³³ Penselstrøk som avgrenser formene, blant annet langs Jesu kappe, kan også observeres, men disse kan ikke tilskrives undertegninger da de like gjerne kan komme fra fargepåføringen av det aktuelle fargelaget.

4.3.3 Fargelagenes oppbygning

Generelt er en rasjonell maleteknikk benyttet. Stedvis blir bar grundering eksponert og dens farge er med på å bidra til et helhetlig inntrykk (ill 3, 27). De fleste fargeområder er stort sett laget med ett fargelag over grunderingen i en *alla prima* teknikk. Denne teknikken innebærer blant annet at et dekkende fargelag påført vått-i-vått blir malt i et sammenhengende tidsrom (Mørstad 2007: 19). Stedvis er to lag benyttet, blant annet i områder av høylys og andre detaljer.

En detaljert tabell over disse fargestrukturene finnes i vedlegg 10.7 og kart over fargeområdeinndelingen finnes i vedlegg 10.6. I fargestrukturtabellen i vedlegg 10.7 har fargeområder som utgjør samme form, som for eksempel skygge- og lyse partier av en kappe, blitt satt sammen til en enhet for å gjøre tabellen noe kortere. Flere små områder med lik struktur er også slått sammen for å få en klarere oversikt.

Maleteknikk kan deles opp i to hovedgrupper. Den ene omhandler hvilke materialer som er brukt, mens den andre dreier seg om hvordan disse er brukt (Plahter 1987: 46). I det følgende vil først bruken av fargelagene beskrives, deretter diskuteres pigmentbruken. Bindemiddelet for alle fargeområdene identifiseres til slutt.

Fiolette fargeområder

Maleriet har ett fiolett fargeområde som er lokalisert omtrent midt i motivet og danner det øverste fargeskjiktet av fjellene i bakgrunnen. Dette fiolette feltet er modellert vått-i-vått. Fargeområdet har ikke veldig tydelige penselstrøk. Feltet ble trolig malt etter at himmelen hadde tørket noe, men samtidig som de andre fargeområdene som utgjør fjellene, da det er vått-i-vått-overganger mellom de sistnevnte og det fiolette området. Et tverrsnitt ble tatt i det fiolette området (T1). PLM gjorde det dermed mulig å stadfeste at det fiolette fargelaget bare består av ett lag lagt rett på grunderingslagene. Dette fargelaget målte 45-95 µm.

For pigmentundersøkelser av dette området ble først stereomikroskop benyttet. Blå, røde og hvite pigmentkorn var synlige (12x og mer). Den falske fargen for området er grå, men kan trolig ikke brukes til pigmentindikasjon da ulike pigmenter er blandet. Ulike tilsetningsmengder av blyhvitt kan observeres i røntgenopptaket som generelt er lys grå for dette fargeområdet. XRF undersøkelser ga utslag for bly, silisium og indikasjoner på kobolt (vedlegg 10.2, graf 2).

Ved PLM undersøkelser av tverrsnittet fra det fiolette fargeområdet lignet det blå pigmentet mest på smalt³⁴ og ultramarin.³⁵ De blå pigmentkornene målte 7-40µm, noe også smalt og naturlig ultramarin kan gjøre (Eastaugh m.fl. 2007: 517,580,582,584). SEM-EDS undersøkelser viste at de blå pigmentkornene inneholdt oksygen, silisium og kalium, samt spor av kobolt og arsen. Det ble funnet minimale mengder aluminium, men ingen svovel, i pigmentkornene. Smalt inneholder oksygen, silisium, kalium og kobolt (Stuart 2007: 25; Eastaugh m.fl. 2008: 580), mens ultramarin inneholder oksygen, silisium, aluminium, svovel og eventuelt kalsium (Eastaugh m.fl. 2007: 582,584). På grunnlag av disse resultatene er det trolig at det blå pigmentet i dette fargelaget er smalt.

Det ble observert med stereomikroskop at de røde pigmentkornene forekom noe sjeldnere enn de blå og hvite i dette fargeområdet. Det er derfor trolig at røde pigmentkorn fra dette fargelaget ikke kom med i tverrsnittet, og det røde pigmentet i dette fargelaget har derfor ikke blitt identifisert. Det hvite pigmentet er imidlertid blitt identifisert som blyhvitt og det blå er trolig smalt.

Blå fargeområder

Maleriet har fem blå fargeområder (se vedlegg 10.6 og 10.7). To av disse utgjør himmelen, men på ulike sider av trestammen til høyre i motivet (0201, 0202). Disse områdene har blitt skilt fra hverandre da de har ulik falsk farge. To andre utgjør fjellene i bakgrunnen hvor to fjellrygger er malt med to ulike blånyanser (0204, 0205). Det siste blå fargefeltet er kappen til disippel nr. 1 (0203). I det siste fargeområdet har lyse, mellomlyse og mørke partier av kappen blitt slått sammen til en enhet i fargestrukturtabellen, siden disse valørvariasjonene trolig bare skyldes ulike mengder tilsatt blyhvitt.

Alle de blå fargeområdene er malt rett på maleriets grunderingslag, bortsett fra den nederste delen av fjellene som trolig er malt over en lys, varm fargetone. Alle feltene er også modellert vått-i-vått. De lyseblå feltene er mer pastose og har tydeligere penselstrøk enn de mørkere. Kanskje skyldes dette at et tykt fargelag av de lyse valørene var nødvendig for å dekke grunderingsfargen. De blå områdene er opake, bortsett fra de mørkeblå partiene av den blå kappen (0203).

³⁴ K₂O, SiO₂, CoO (Stuart 2007: 25).

³⁵ Naturlig ultramarin: (Na,Ca)₈[(Al,Si)₁₂O₂₄](S,SO₄), kunstig ultramarin: Na₇Al₆Si₆O₂₄S₃ Eastaugh m.fl. 2008: 582, 584).

Røntgenopptaket viser ulike tilsetninger av blyhvitt i de blå fargeområdene (ill. 11). På grunnlag av IRFF kan det se ut som to ulike blå pigmenter er benyttet i ulike områder av maleriet (ill. 17). Forskjellene i falsk farge kan imidlertid skyldes at de områdene som har en rød falsk farge ikke er tilsatt blyhvitt, mens de andre er tilsatt blyhvitt. XRF undersøkelser av alle de blå områdene gir nemlig ingen klare forskjeller (vedlegg 10.2, graf 3).³⁶ XRF analyser av alle de blå fargeområdene ga indikasjoner på kalium, silisium og kobolt, i tillegg til bly, kalsium og jern fra grunderingslagene. Det er i tillegg svært små variasjoner i XRF spektre mellom de blå områdene og det fiolette feltet (vedlegg 10.2, graf 5). På grunn av likheten mellom disse områdene kan pigmentet som er benyttet i de blå områdene også antas å være smalt.

Det ble tatt et tverrsnitt av den blå himmelen i høyre hjørnet (T2). Undersøker av dette i PLM viste at det blå laget i dette området var mellom 35-90 µm tykt. Den visuelle likheten mellom pigmentene i dette tverrsnittet og tverrsnittet av det fiolette området ga også overbevisende indikasjoner på at samme pigment var brukt i disse områdene. Pigmentstørrelsen i dette tverrsnittet varierte imidlertid noe mindre, bare mellom omkring 10-30 µm.

Grønne fargeområder

Trærnes bladverk i motivet utgjør flere grønne fargeområder. Disse fargeområdene er delt inn i to kategorier i fargestrukturtabellen på grunnlag av hvilket fargeområde de er malt over. Alt bladverk over himmelparti er samlet til en gruppe (0301), mens bladverk over trestammen utgjør en annen (0302). Denne kategoriseringen er gjort fordi disse områdene har ulik lagoppbygging. Videre utgjør bakken ved Jesu føtter (0303), åsen under fjellene i bakgrunnen (0304), busken bakerst til høyre (0305) og kappen til disippel nr. 3 (0306) de andre grønne fargeområdene i maleriet.

Trærnes bladverk over himmelparti (0301) er modellert vått-i-vått, stedvis med litt brunt. Kunstneren har også brukt ulik transparens og tykkelse på det grønne fargelaget til å modellere formen. Tverrsnitt 2 er tatt i et slikt fargeområde og viser at det grønne laget kan ha blitt lagt vått-på-vått over himmelpartiet. Dette kan sees ved en uklar overgang mellom disse lagene (Khandekar 2003: 8). Det grønne fargelaget målte i dette tverrsnitt omtrent 30-50 µm.

³⁶ Et tydeligere utslag for jern i det mørke partiet av den blå kappen til disippel nr. 1 kan imidlertid bety at svartjernoksid er tilsatt dette området.

Trærnes bladverk over stammen (0302) er modellert på samme måte som over himmelpartiet, men blyhvitt er trolig stedvis tilsatt i stedet for brunt. Det grønne fargelaget er lagt oppå den brune fargen av trestammen.

Bakken ved Jesu føtter (0303) består av et lysegrønt og mørkere grønt fargeområde modellert inn i hverandre vått-i-vått. Disse fargelagene er påført rett på grunderingen som skinner delvis gjennom grønnfargen da de grønne fargelagene er semi-transparente.

Åsen under fjellene i bakgrunnen (0304) består av et grønt fargelag trolig også påført direkte på grunderingen. Fargelaget er imidlertid monokromt. Over en liten del av dette fargeområdet helt til venstre er enda et grønt fargelag lagt over det første. Det andre grønne laget danner noen blader. Disse to grønne fargelagene over hverandre blir til en mørkere og mer intens grønnfarge enn området med bare ett lag. Det øverste grønne fargelaget er imidlertid transparent.

Busken bakerst til høyre i motivet (0305) er trolig malt oppå himmelfargen da røntgenopptaket avslører at dette området har pigmenter av høyt atomnummer. Det grønne fargelaget over himmelfargen danner to ulike nyanser, laget ved ulik transparens i fargelaget. Dette området er også modellert vått-i-vått.

Jakken og hatten til disippel nr. 3 (0306) består trolig av to lag. Det første laget over grunderingen danner skyggene, mens høylyset er lagt over dette. Høylyset er modellert inn i det monokrome mørkegrønne laget.

De grønne områdene ble mørkeblå i falsk farge. Moon har ikke reportert om en slik falsk farge for grønne pigmenter (Moon 1992). Fargeområdene fluoriserte ikke ved UV undersøkelser. Røntgenopptaket viser varierende valør, men trolig er dette på grunn av varierende mengder tilsatt blyhvitt. Ved XRF undersøkelser ga de grønne områdene utslag for jern (vedlegg 10.2, graf 6). Jernutslag ved XRF undersøkelse i et grønt fargeområde er en indikasjon på at grønn jord er benyttet (Klockenkämper m.fl. 1992: 241). Det grønne pigmentet som er benyttet er derfor trolig grønn jord.

Det grønne fargeområdet som danner busken til høyre ga i tillegg omtrent like utslag for silisium og kalium som blå fargeområder (vedlegg 10.2, graf 7). Ingen andre grønne områder

har slike utslag. Det kan derfor antas at det er et lag av blyhvitt og smalt lokalisert under grønnfargen i dette området.³⁷

Tverrsnitt 2 ble tatt i et område hvor grønt bladverk lå over blått himmelparti. Det ble imidlertid ikke funnet lasurer over de grønne bladene ved undersøkelse av tverrsnitt fra dette området. Det grønne fargelaget målte omtrent 40-0µm (ill. 15,16).

Gule fargeområder

Jesus og Synderinnen har blitt delt inn i fire gule fargeområder i fargestrukturtabellen. Det første gule fargeområde danner synderinnens kappe (0401). Dette fargeområdet er laget av ett opakt fargelag rett på maleriets grundering. Den gule fargen er modellert fra lyst til mørkt vått-i-vått, men overgangene mellom lys og skygge er relativt brå.

Solen utgjør det neste gule fargeområdet og er trolig malt over en lys himmelfarge (0402). Det gule fargelaget består av en svært lys gultone som er monokrom og opak. Feltet har pastose strøk og særlig er penselstrøkene rundt solens form tydelige.

Det tredje gule fargeområdet omfatter kappen til figur nr. 15 (0403) og består bare av ett lag over grunderingslagene. Skyggepartiene i dette området er brune, mens kappens mellomtoner og høylys er gult. Fargeområdet er modellert vått-i-vått med høylyset. Det kan ikke observeres et brunt fargelag under mellomlyset og høylyset med stereomikroskop. Fargelagene er opake.

Himmelpartiene mellom trærne til venstre (0404) varierer i fargetone fra lys gul til rosa. Områdene består trolig bare av ett fargelag lagt rett på maleriets grunderingslag. Fargelaget er relativt monokromt, men området like over fjellryggene er modellert over i andre fargetoner vått-i-vått.

De gule områdene fikk en hvit eller grønn falsk farge (ill 17). Dette kan både indikere massicot og gul oker (Moon 1992: 50). De gule områdene har varierende valør i røntgenopptak noe som trolig viser mengden tilsatt blyhvitt i de ulike fargeområdene. XRF undersøkelser ga utslag for jern og bly (vedlegg 10.2, graf 6). Utslaget for jern indikerer at gul oker er benyttet (Klockenkämper m.fl. 1992: 241; Caneva og Ferretti; Wehling 1999: 254).

³⁷ Dette kunne imidlertid ikke observeres med stereomikroskop (8-100x).

Disse utslagene kommer trolig ikke bare fra grunderingen da de utgjør høyere utslag enn de fleste andre fargelag. Blanding med blyhvitt kan forklare blyutslagene.

Røde fargeområder

Maleriet har blitt delt inn i følgende tre røde fargeområder i fargestrukturtabellen: Jesu kappe (0601), synderinnens lepper (0602) og små grener fra trærne som ligger over himmelpartiet (0603).

Det største røde fargeområdet utgjør Jesu kappe. Skyggefargen er trolig malt først og utgjør det første fargelaget i dette området. Deretter er trolig mellomtonene og høylyset modellert inn i skyggefarge vått-i-vått. Overgangene mellom lys og skygge er likevel relativt brå. Både de lyse og de mørke partiene er opake.

Synderinnens lepper er modellert i en mykere vått-i-vått-teknikk og danner også et opakt fargelag med ett lag. Deler av munnen dannes ved at grunderingsfargen blir eksponert.

De små grenene fra trærne er malt over himmelpartier og dermed er det et lyst blått fargelag under disse grenene. Røde grenser ligger også over de blå fargeområdene av fjellene i bakgrunnen. Det røde fargelaget varierer i dette tilfellet fra å være transparent til semi-transparent. Ulikehetene i gjennomsjennelighet utgjør modelleringsteknikken her.

Røde pigmenter blir som regel gule og er vanskelige å skille med IRFF (Moon 1992: 45). Et unntak fra dette gjelder jernoksidpigmentene som får en litt grønnere tone. Grenene har en grønnere tone og XRF resultatene indikerer også at jern er benyttet (vedlegg 10.2, graf 6).³⁸

Ved undersøkelser av Jesu kappe og synderinnens lepper med stereomikroskop er rødgyule pigmentkorn observerbare fra 10x og oppover i et ellers jevnt rødt lag (ill. 19,20).³⁹ Det er uvisst om disse pigmentkornene stammer fra et annet rødt pigment eller om de for eksempel kan indikere at naturlig sinober er benyttet og ikke den syntetiske versjonen av pigmentet. Det er lite trolig at prikkene indikerer rød oker da disse ikke er synlige i det røde bladverket eller der grunderingen er eksponert. Kornenes rødgyule farge kan imidlertid minne om mønje, men en kombinasjon av sinober og mønje er ikke anbefalt da den kan føre til svartning (Fitzhugh 1986: 118). Ingen tegn til svartning ble observert.

³⁸ De røde grenene fra trærne er ikke synlige på røntgen.

³⁹ De samme røde pikkene er også observerbare i karnasjonsområder og noen hårpertier.

Jesu kappe og synderinnens lepper er nokså lyse på røntgenopptaket, men uten videre undersøkelser kunne det ikke beregnes om dette bare kom fra tilsetning av blyhvitt eller for eksempel også kvikksølv i sinober. XRF av Jesu kappe ga imidlertid tydelige utslag for kvikksølv (vedlegg 10.2, graf 8). Kvikksølv er et nøkkelgrunnstoff som viser at sinober er benyttet i dette fargelaget (Klockenkämper m.fl. 1992: 241; Wheling m.fl. 1999: 254). XRF undersøkelsene viste også et høyere innhold av bly i dette fargelaget. Kanskje har en slik kombinasjon blitt benyttet uten at den har svartnet.

Ved XRF undersøkelser av skyggepartier i Jesu røde kappe ble en større andel jern funnet. Dette jernutslaget kommer trolig av jernoksidsort, tilsatt for å gjøre fargen mørkere.

Brune fargeområder

Det brune pigmentet er brukt i mange områder av maleriet. Disse områdene har blitt delt inn i følgende syv felt: stammene til venstre (0801), stammen til høyre (0802), små grener fra trærne (0803), øverste og nederste del av jakken til figur nummer 7 (0804 og 0805), Jesu hår (0806) samt figur nr 3 og Synderinnens hår (0807).

Trestammen til venstre består trolig av to fargelag over maleriets grunderingslag. Det nederste laget er brunt, transparent og trolig modellert. Deretter er det lagt et svart fargelag som har blitt modellert med ulikhet i transparens og dette ligger over nesten hele det første laget.

Trestammen til høyre er stort sett en ett-lagsstruktur av et opakt brunt fargelag, men noen bladmomenter og høylyspartier danner et lag over dette igjen. Begge lagene er modellerte; det nederste ved vått-i-vått teknikk og det øverste også med varierte grader av transparens.

Fargeområdet som utgjør de små grenene fra trærne er malt oppå et lyst blått fargelag som danner himmelen. Grenene er malt med transparente fargelag og er modellert vått-i-vått med varierende tilsetninger av brunt, rødt og grønt.

Både den øverste og nederste delen av jakken består kun av et lag over maleriets grundering. Begge fargeområdene er modellert vått-i-vått med valører; det øverste fargeområdet ved bruk av sort, mens det nederst er modellert med bruk av hvitt. Det nederste fargelaget er opakt, mens det øverste stedvis har tendenser til å være transparent.

Jesu, synderinnens og figur nr 3 sitt hårparti er bygget opp med først et brunt, opakt fargelag, deretter er et gult høylys lagt i de to kvinnens hår, mens rødgyule og svarte linjer er lagt i Jesu hår. Høylyset og detaljene er lagt på det brune laget mens det fremdeles var vått og linjene har blitt modellert inn i det underliggende. Jesu hår overlapper stedvis lyseblått himmelparti og andre steder mørk brun.

IRFF av de brune områdene gir et grønt og svart resultat som kan indikere en rekke ulike jordpigmenter (Moon 1992: 45). XRF undersøkelser av brune fargeområder ga utslag på jern (vedlegg 10.2, graf 6). Dette betyr at det er et brunt jordpigment som er benyttet (Caneva 2000). Stereomikroskopundersøkelser viser at det er benyttet et slikt brunt pigment i de fleste brune områdene og at blandinger av andre farger ikke er benyttet, bortsett fra i ett område. Nederste del av jakken til figur nr. 7 består nemlig av en blanding av røde og grønne pigmenter, noe som kan observeres i stereomikroskop fra 8x (ill 21). Skillet i pigmentbruken mellom øverste og nederste del av jakken er også et skille av form. Kanskje ble pigmentbruken endret for å kunne skille disse formene tydeligere fra hverandre uten å måtte gjøre dette med valørforskjeller.

Svarte fargeområder

Tre sorte fargeområder har blitt beskrevet i fagestrukturtabellen, nemlig øverste venstre hjørne (0901), hårpartiet til figur nummer 1 og 2 (0902), samt klede til figur nr. 1 (0903).

Det svarte feltet i høyre hjørne består trolig av mer enn ett svart fargelag grunnet røntgenopptakets relativt lyse farge. Trolig er himmelfargen malt under det meste av dette fargeområdet. Deretter har er svart monokromt og opakt fargelag blitt påført. Ingen tydelige penselstrøk finnes i dette området.

Hårpartiene til figur nr. 1 og 2 består av et svart fargelag malt rett på prepareringslagene med en monokrom farge. Noen penselstrøk er brukt til å indikere høylys i hårpartiet til figur nr. 1 og slik skapes volum på tross av den monokrome flaten. Høylyslinjene er påført det svarte fargelaget vått-i-vått og har blitt modellert inn. Håret til figur nummer 1 og 2 er også modellert inn i karnasjonen til disse figurene og de må derfor være malt like etter hverandre.

Klede til figur nr. 1 består stedvis av bar grundering. Et svart fargelag er benyttet til å modellere kledets folder med ulik grad av transparens.

De svarte områdene forblir svarte i IRFF opptak. Dette kan blant annet bety at sort jernoksid er benyttet (Moon 1992: 51). Røntgen blir mørk i områder der det ikke er underliggende lyse lag, noe som ville vært å forvente dersom jernoksidsort hadde blitt benyttet. XRF resultatene fra dette området ga utslag av jern i tillegg til utslag fra grunderingen (vedlegg 10.2, graf 6). Jern er et nøkkelement for identifisering av jernoksid (Fe_3O_4) (Stuart 2007: 243; Klockenkämper 1992: 240).

Hvite fargeområder

Maleriet er delt opp i fem hvite fargeområder. Disse er: skyer på himmelen (1001), lammet (1002), Jesu underkjortel (1003), klede rundt spedbarnet (1004) og sløret til figur nr. 4 (1005).

Skyenes hovedfarge er hvit, med varierende mengde gult, rødt og blått blandet inn i fargelaget. Området består bare av ett opakt fargelag, undersøkt med stereomikroskop, og er modellert vått-i-vått direkte på grunderingen. Skyene overlapper den blå himmelen i midtpartiet og er derfor malt etter det blå, i alle fall i overgangen mellom de to feltene.

Fargeområdet som utgjør lammet består av et lag av varierende grålig farge som er modellert vått-i-vått og med ulik grad av transparens. Deretter er et ytterligere fargelag som utgjør høylys og detaljer av lammets ull malt stedvis. Det øverste laget har også varierende dekkevne fra opak til transparent.

Jesu underkjortel utgjør tre separerte fargeområder, men disse har omtrent lik lagstruktur. Det hvite er trolig malt over et fargelag av alternerende sort, rødt og karnasjonsfarge, avhengig av omkringliggende farger. Det hvite fargelaget er modellert vått-i-vått med ulike mengder sort. Kledet til spedbarnet er bygget opp på samme måte, men er laget med mindre kontrast mellom lyst og mørkt.

Det siste hvite fargeområdet utgjør sløret til figur nr. 4 og er trolig laget ved å først legge et mørkt brunt lag i skyggeområder. Deretter har et hvitt fargelag blitt lagt der høylyset skulle være og maleriets grunderingslag er benyttet som en mellomtone. Både det hvite og mørkebrune er modellert med ulike grad av transparens for å oppnå myke overganger til maleriets grunderingsfarge. Litt gult og grønt er også tilsatt det hvite i dette området.

Røntgenopptaket av maleriet beviser at blyhvitt er benyttet i alle de hvite partiene (ill 11).

Karnasjonsfarger

Karnasjonsområdene er delt inn i åtte kategorier (1101-1108) etter deres fargetone, men alle områdene har omtrent den samme lagoppbygningen. Karnasjonsområdene er bygget opp av ett fargelag modellert vått-i-vått. I noen av partiene er høylys og detaljer trolig lagt over dette ene laget mens det første laget fremdeles var nokså vått. Dermed har høylys og detaljer blitt mer eller mindre blandet med det første fargelaget. De fleste karnasjonsområdene har tydelige penselstrøk.

Røntgenopptak viser at det er brukt mye blyhvitt i karnasjonsområdene (ill. 11). XRF undersøkelser indikerer at det i tillegg er brukt sinober, særlig i rødlige partier som i kinnroser (vedlegg 10.2, graf 9). I skyggepartiene er det benyttet et jordpigment. Det brune jordpigmentet er mest brukt, men også grønn jord er brukt på Jesus, figur 8, 11 og 14. Trolig er jernoksid også benyttet til detaljer.

Også i karnasjonsområder er rødgyule pigmentkorn like de som er lokalisert i områdene med sinober synlig fra 10x. Kornene er forholdsvis jevnt fordelt og kan, som diskutert under røde fargeområder, indikere at mønje også er blandet inn i disse områdene.

Bindemiddel

Oppbyggingen av fargelagene med tynne, laserende strøk (detaljfoto) og vått-i-vått fargeblanding (ill. 27) vitner om bruk av olje som bindemiddel (Stulik 2000:23). Det var vanlig å bruke olje som bindemiddel i Italia på 1600-tallet (Stokstad, 2006, 354; Kleiner og Mamiya 2005: 638; Bambach 1999: 257).

4.4 Oppsummering

Grunderingens avgrensning langs oppspenningskantene utgjør bevis for at maleriet originalt var oppspendt på en blindramme når grunderingen og fargelagene ble påført. Lerretet har originale oppspenningskanter og er trolig av lin. Det er limseiset og grundert med en dobbel krittgrundering, tilsatt rød oker pigment og trolig andre rester av pigmenter. Bindemiddelet i grunderingen er trolig et animalsk lim basert på FTIR undersøkelse og litteraturstudier. Bindemiddelet i fargelagene er identifisert som olje basert på visuelle undersøkelser. De identifiserte pigmentene i fargelagene er: lasuritt, grønn jord, gul oker, rød jord og sinober, et

Kapittel 4 – Originale materialer

brunt jordpigment, jernoksid sort og blyhvitt. Det er benyttet en rasjonell maleteknikk med få fargelag og med bar grundering stedvis i motivet.

5 Tilstand, sekundære materialer og behandlings- og skadehistorikk

Maleriet bar preg av tydelige skader og tidligere behandlingsinngrep. Det finnes ingen tilgjengelig konserveringsrapport fra dette arbeidet.

5.1 Pynteramme

Den sekundære pynterammen er en bemalt fururamme (ill. 33).⁴⁰ Alle pynterammens lister er radialt skåret, noe som gir god stabilitet. Rammens hjørnekonstruksjon er svært enkel da den er skjært diagonalt og deretter spikret sammen med to eller flere spiker i hjørnene. Rammens bemaling består av tre lag. Først et lag hvit, opak og monokrom grundering. Deretter et lag med gullmaling, også opak og monokrom. Til slutt er et mørkegrått ensfarget fargelag påført. Det er en påskrift i nederste venstre hjørne av rammen: *A 272 Italia* (foto).^{41,42}

Rammen er noe riglete. Listene danner heller ikke et jevnt plan i forhold til hverandre der de møtes i hjørnene (ill. 29,30). Spikermerker gjør at rammens bakside har noen ujevnheter. Det øverste fargelaget er stort sett opakt. Det er imidlertid transparent blant annet langs nederste list der rammeprofilen trolig har blitt støvtørket gjentatte ganger. Fargelagene og grunderingen har også skallet av i små områder langs kantene.

5.2 Blindramme

Det finnes to parallelle vertikale avtrykk omtrent midt på lerretet (ill. 31). Avtrykkene stammer fra en tverrlist i en tapt blindramme. Slike avtrykk dannes da forskjeller mellom der bindrammen befinner seg bak lerretet og der den ikke gjør det danner ulike mikroklima for maleriet (Ligterink og Pietro 2007: 29). Bindrammens deler blokkerer luft fra å komme til i disse områdene og dermed dannes temperaturforskjeller samt forskjeller i lokal relativ fuktighet i materialene maleriet består av. Avtrykkene har skarpe kanter som er karakteristisk

⁴⁰ Treverket ble identifisert ved visuell sammenligning med referanseprøver fra Edlin (1994). Treverkets karakteristika passer også med beskrivelsen av furu i litteraturen: distinkt overgang mellom vårved og sommerved, rødbrun sommerved og gul vårved, ingen porer og lett og mykt treverk (Edlin 1994: 48; Flæte, Mjåland og Kilde 2011: 3).

⁴¹ Dette nummeret henviser til registreringsnummeret maleriet har, samt lokaliteten hvor maleriet er kjøpt.

⁴² Valstad kan ha lagd denne pynterammen selv. Etter hans konfirmasjon gikk han i lære hos sin far som var møbelsnekker og bygmester (Foss 1999: 9). I tillegg er det blant annet bevart gullgrunn og bronsemaling fra Valstads tid i hans atelier på Asker Museum. Spikermerker på rammens bakside gir grunn til å tro at pynterammen er benyttet til et annet maleri tidligere.

for slike typer skader (ibid.) Avtrykkene indikerer at tverrlisten har hatt en bredde på 2 cm. Sporene etter denne tverrlisten stopper omtrent 5 cm fra motivkanten. Blindrammen med tverrlist kan derfor ha hatt omtrent 5 cm tykke rammelister.

Som nevnt innledningsvis kan avtrykkene komme fra den samme blindrammen som maleriet var montert på da det ble laget, men det kan også være avtrykk av en annen og sekundær blindramme. Ulike spikermerker langs lerretets oppspenningskanter viser nemlig at lerretet kan ha vært oppspendt to ganger (se 4.2.2). I forbindelse med en ny oppspenning kan blindrammen ha blitt skiftet ut, men ikke nødvendigvis.^{43,44} Det er derfor usikkert om merkene etter en tverrlist i lerretet stammer fra en original eller sekundær blindramme.

Den siste blindrammen maleriet var spendt opp på gikk tapt før eller kanskje i forbindelse med at maleriet skulle fraktes fra Italia til Norge. Denne transporten skjedde i 1903 (Horgen 2011: pers.komm.).

5.3 Lerret

Nedbrytning av maleriers lerret er både avhengig av klima og materialets natur, men hvilke nedbrytningsfaktorer som påvirker lerretet i størst grad er ikke kjent (Oriola m.fl. 2011: 4). *Jesus og Synderinnens* lerretet kan klassifiseres som noe nedbrutt på grunnlag av pH-målinger og trådbrytetesten (se 2.2.1 og 2.2.2) i tillegg til hendelser under transporten.

Ved aldring blir lerretet utsatt for oksidering som senker pH-verdien i lerretet og gjør det surere og mer nedbrutt (Tse 2007: 1). Lav pH verdi kan, i tillegg til å skyldes nedbrytningsprodukter fra lerretet selv, også skyldes oppsamling av nedbrytningsprodukter i atmosfæren og absorpsjon av sur forurensning (Oriola 2011: 4). Måling av lerretets pH-verdi langs oppspenningskantene ga et resultat på mellom 4,4-5,5 og med gjennomsnitt på omtrent pH 4,9 (± 1). pH-måling på midten av lerretet ga imidlertid resultat på 5,3-5,5 med gjennomsnitt pH 5,4 (± 1). Disse målingene indikerer at lerretet er mer nedbrutt langs kantene enn midt i lerretet, noe som i følge Oriola m.fl. (2011: 1) er sannsynlig. Hackney anbefaler å nøytralisere malerier med overflate-pH mellom 3-4 for å minske videre nedbrytning, men anser ikke pH-verdier over dette som nødvendige å gjøre noe med (2004). Trådbrytetesten ga

⁴³ En ny oppspenning til den samme blindrammen kan for eksempel ha blitt gjort for å rense maleriets bakside. Det er også mulig at nye spikermerker har blitt dannet på grunn av en forsterkning av oppspenningen på den samme blindrammen. Grunner for at den originale blindrammen kan ha blitt skiftet ut kan blant annet være insektsangrep i treverket.

⁴⁴ Det har blitt undersøkt om merkene etter tverrlisten kan ha kommet til under maleprosessen av maleriet ved studie av røntgenopptaket, men ingen tegn til dette ble funnet. Disse merkene har dermed blitt til ved aldring av maleriet.

et resultat på gjennomsnitt 6 som indikerer at lerretet er noe skjørt eller nedbrutt og at oppspenning kan gjøres med forsiktighet (Oriola 2011: 3, 5). Videre kan det at lerretet løsnet fra 9 av 14 stifter under frakten fra Asker til konserveringsstudiets studentatelier, beviser at lerretets kanter er nedbrutt og har liten styrke (foto). Dette kan imidlertid også skyldes hardhendt håndtering.

I tillegg til avtrykk etter en tverrlist har lerretet flere vertikale brette-merker i relativt lik avstand til hverandre (ill. 31). Disse deformasjonene er tydeligst på høyre halvdel av maleriet og har topper mot betrakteren. Siden deformasjonene er dannet med relativt jevne intervaller kan denne skadetypen komme av at lerretet har blitt rullet på langs av motivet og med malingssiden utover. Det er sannsynlig at dette har blitt gjort under transporten av maleriet fra Italia til Norge da maleriet neppe hadde noen blindramme på dette tidspunktet (von Ubisch 2011a: pers.komm.). I og med at lerretet var uten blindramme da det kom til Norge må det også ha blitt håndtert som et løst lerretet og dette kan ha forårsaket andre deformasjoner i lerretet (ill. 31).

Lerretet har, som beskrevet under originale materialer, hull etter stifter fra oppspenning. Langs den øverste og nederste oppspenningskanten har lerretet enten blitt slitt naturlig eller blitt kuttet fra alle de originale stiftene. Også langs oppspenningskantene på sidene av lerretet har tekstilet blitt slitt eller kuttet fra de fleste originale stiftene: 9 av 12 på venstre side og 8 av 11 langs høyre side. I de resterende tilfellene langs sidene har stiftene trolig blitt trukket ut. Lerretet er missfarget, trolig grunnet rust fra stifter, rundt noen av de originale oppspenningsmerkene langs høyre oppspenningskant.

Videre kan merker etter sekundære oppspenninger observeres som hull og rifter langs lerretets oppspenningskant. Ti mellomstore hull (1-3 mm diameter) stammer fra opphengingen av lerretet i Valstads atelier, samt tre fra opphengingen av pynterammen over lerretet. Det er i tillegg to andre kategorier med sekundære oppspenningsmerker som har blitt benyttet før maleriet ble hengt opp på sin nåværende plass. Den første typen kan observeres som store hull (omtrent 4-5 mm diameter) og er stort sett lokalisert mellom de originale oppspenningsmerkene eller like i nærheten av dem. Den andre kategorien oppspenningsmerker utgjør små hull (omtrent 1 mm diameter) som er lokalisert litt lengre inn på lerretet. De sistnevnte er ujevnt plassert, noe som tilsier at disse merkene stammer fra stifter som er brukt til å forsterke oppspenningen snarere enn en selvstendig oppspenning. Den første gruppen oppspenningsmerker kan imidlertid indikere en sekundær oppspenning da

merkene er relativt jevnt plassert langs alle lerretets kanter (ill 34-37). Det er derfor trolig at maleriet har blitt spendt opp to ganger i tillegg til monteringen på Asker Museum.

På lerretets bakside finnes det flere typer skjolder (ill 6). Den første gruppen skjolder fluoriserer grønt som kan indikere en naturlig harpiks (de la Rie 1982b: 67). Disse skjoldene kan derfor komme av en sekundær fernisspåføring på maleriets forside. Dette stemmer overens med at disse skjoldene er lokalisert i en stripe horisontalt over midten som går helt ut på venstre side og til litt over midten. Dette er et område med mange avskallinger og dermed kan en sekundær harpiksblending ha trukket inn i lerretet her.

En annen gruppe skjolder er noen lysegrå skjolder nede på høyre side av lerretets bakside samt langs høyre kant. Disse fluoriserer ikke i UV-lys og ligner mer på merker etter vannskader (Mecklenburg 2007: 19-20). Denne skaden har antagelig kommet av kondens på veggen i Valstads atelier. Det kan nemlig observeres et lignende skjoldemerke på veggen i atelieret som samsvarer med lokaliseringen av skjolden på lerretet (ill. 38) (se også 5.4)

Lerretets bakside har et lag med smuss som trolig består mest av sot. Smusset er identifisert som sot grunnet smussets sorte farge. Det er kjent at peisen i rommet benyttes en gang i året og tidligere har vært benyttet oftere (Horgen 2011: pers.komm.).

5.4 Limseising, grundering og fargelag

Alle fargeområdene i maleriet har alderskrakeleringer i større eller mindre grad (ill. 39). De mørke fargeområdene av svart og brunt har flere slike krakeleringer enn lysere områder med mye blyhvitt. De mørkeblå områdene som utgjør kappen til disippel nr. 1 og øverste høyre hjørne har få krakeleringer, men de lysere blå fjellene og øverste del av himmelen er derimot mer krakelert. Dette har trolig sammenheng med mekanisk spenning i den midtre, øverste delen av maleriet (Keck 1969: 18-19). Alderskrakeleringer blir generelt forårsaket av eksterne spenninger og penetrerer som regel både fargelag og prepareringslag (Keck 1969: 9). Det ble bekreftet at krakeleringene i *Jesus og Synderinnen* penetrerte både fargelag og grundering ved undersøkelse med stereomikroskop (8-100x).

I øverste venstre hjørnene har fargelagene krakeleringer som danner buer rundt hjørnet (foto). Dette er et karakteristisk skadefenomen dannet som en følge av sykluser av svingninger i relativ luftfuktighet (Mecklenburg 2007: 22-23; Keck 1969: 18).

Grundering og fargelag var også oppskallet (ill. 40), særlig langs motivkantene og i mørke fargeområder. I de svarte feltene nederst i venstre hjørne samt øverste høyre hjørne hadde krakeleringer blitt til oppskallinger ved at de stod litt opp fra underlaget. Slike oppskallinger fantes i flere mørke områder, men ikke i de lyse. Rundt noen områder med avskallinger fantes det også oppskallede fargelag.

I tillegg hadde maleriet flere områder med avskallinger (ill. 41). Disse var lokalisert over omtrent hele maleriet, men i størst grad langs motivkantene og i et horisontalt felt på midten av lerretet fra høyre kant og omtrent til midten av lerretet. Motivkantene er særlig utsatt for avskallinger da disse oftest håndteres, men det er uvisst hvorfor det horisontale feltet på høyre side har avskallet i så stor utstrekning.

Krakeleringer, oppskallinger og avskallinger er som regel en følge av at maleriets ulike materialer reagerer forskjellig på endringer i relativ luftfuktighet (heretter RF) (Mecklenburg 2007: 20; Ackroyd og Young 1999: 265). Limseisingens svelling ved RF over 80 % er en viktig faktor. Selv om limseisingen er et svært tynt lag er dette laget, på de fleste RF-verdier, det mest bærende laget da det er sterkest og stivest av alle lagene et maleri består av (Mecklenburg 2007: 20-21). Ved RF over 80 % mister imidlertid limseisingen sin stivhet og styrke og mister i tillegg evnen til å binde lerret og fargelag sammen. Det blir da til en gelé. Videre har fargelagene liten stryke over 80 % RF og lerretet kan krympe dersom det ikke er stramt spendt opp under slike klimaforhold (Mecklenburg 2007: 22). Lerretets krymping og limets manglende egenskap til å holde fargelagene til lerretet kan føre til at fargelag løsner fra lerretet ved oppskalling eller avskalling. Grunderingen spiller også en rolle i denne sammenhengen (Ackroyd og Young 1999: 267-270), men krittgrunderingers effekt har ikke blitt studert. For *Jesus og Synderinnen* kan det imidlertid observeres at grunderingen er bevart i noen få områder der fargelag har avskallet. Trolig har dette skjedd på grunn av at grunderingens bindemiddel er et lim.

Oppskallingene og avskallingene i enden av albuen på figur 1 og langs venstre motivkant der maleriet har blitt vannskadet er trolig forårsaket av vannskaden (ill 42) (se 5.3).

Oppskallingene og avskallingene i dette området ligner nemlig områder som har blitt usatt for kondens (Mecklenburg 2007: 23-24). Fargeområdene med blyhvitt har imidlertid ikke blitt påvirket av vannet. Dette er trolig fordi fargelag av blyhvitt danner mer solide filmer som påvirkes av endringer i RF i like stor grad som fargelag av for eksempel jordpigmenter (Mecklenburg 2007: 24).

5.5 Tidligere retusjer

Ingen av avskallingene var kittet, men de fleste avskallede fargeområdene i mørke fargelag var retusjert (ill. 45). Himmelpartiet og andre lyse områder som for eksempel lyse karnasjonsområder på Jesu arm var imidlertid ikke retusjert. Lyse områder har ikke blitt retusjert da lerretets farge antageligvis var mer lik de lyse fargeområdenes farge. Kantene var heller ikke retusjert lenger ut enn det øverste fernisslaget rakk, noe som indikerer at det var kjent at en relativt tykk ramme skulle benyttes når maleriet ble retusjert. At noen avskallede områder har en kant som ikke er retusjert indikerer at fargelagene fra denne kanten har avskallet etter retusjeringen ble utført.

Ved undersøkelse av UV-opptaket var noen retusjer mer fremtredende enn andre (ill. 45). De mest fremtredende var lokalisert i Jesu røde kappe og i det mørke området like til høyre for dette. Disse var trolig lokalisert over det øverste fernisslaget. De resterende var trolig lokalisert over nederste fernisslag, men under øverste fernisslag (se 5.6).

En lokaltone retusjering er benyttet og teknikken er vellykket i at den demper ned skadede områder slik at motivet kan oppfattes uten forstyrrelser fra skadene.

Noen av retusjenes pigmenter ble forsøkt identifisert med XRF. Trolig er umbra benyttet for de mørke områdene, da utslag for jern og mangan indikeres (vedlegg 10.2, graf 10). Kanskje har mest organiske pigmenter blitt benyttet da to andre målinger ikke ga særskilte utslag.

5.6 Ferniss

Maleriet hadde et svært skinnende utseende. Denne glansen samsvarte med fordelingen av det øverste fernisslaget som ble lokalisert ved UV-opptak (ill. 45). Det øverste fernisslaget lå ikke helt ut til motivkantene, men hadde trolig blitt påført mens maleriet befant seg i en pynteramme.⁴⁵ Særlig den skarpe kanten langs øverste kant indikerer at maleriet har blitt fernissert med pynteramme på.

Maleriet hadde to lag ferniss. Dette ble undersøkt med rensetester da ikke alle fernisslagene ble mulig å observere i noen av snittene på tross av at begge snittene ble tatt i områder med

⁴⁵ Det øverste fernisslaget lå frem til omtrent 7 cm inn fra maleriets venstre side, 5 cm inn fra toppen, 5-7 cm inn fra bunnen og omtrent ca 2,5 cm inn fra høyre side.

grønn fluorescens.⁴⁶ Rensetestene viste imidlertid at det lå kun et tynt smusslag mellom fargelagene og det nederste fernisslaget. Mellom dette første fernisslaget og det andre lå det et tykt lag med smuss som trolig inneholdt mye sot da smusslaget var svært svart. Det var svært lite smuss over det andre fernisslaget.

Begge fernisslagene er trolig sekundære på grunn av mengden smuss mellom fargelagene og fernisslagene. Videre har trolig harpiksblandingen, i alle fall fra det sist påførte fernisslaget, trukket gjennom lerretet og dannet skjolder på lerretets bakside som også fluoriserer grønt. Dette beviser at fernissen har blitt påført etter at fargelag og grundering har avskallet. Malerier ble vanligvis ikke fernissert i italiensk tidlig renessanse da ingen passende materialer var tilgjengelige for dette formålet (Koller og Baumer 1999: 129). Maleriene ble imidlertid fernissert senere for å beskytte maleriene. Påføringen av disse to fernisslagene utgjør dermed to behandlingsinngrep i maleriets historie.

På grunnlag av begge fernisslagenes grønne UV-fluorescens kan disse identifiseres som naturlige harpikser (de la Rie 1982b: 67). Naturlige harpikser gulner med tiden på grunn av oksidering. I tillegg til å ha gulnet skapte det nederste fernisslaget også *blanching*-lignende fenomen (ill 46,47). *Blanching* er et optisk fenomen som gjør at overflaten oppfattes som hvit (Wolbers 1990: 81; Wyld, Mills og Plesters 1980: 49). Termen blir som regel brukt om mikrokrakeleringer i fargelag eller ferniss (*blooming*) som gjør at lyset sprer seg og gjør at området oppfattes som hvitt. Det har blitt rapportert om malerier som stadig får tilbakevendende *blanching* (Burnstock, Caldwell og Odlyha 1993). Fenomenet er trolig ikke fullt ut forstått. Ved fjerning av det nederste fernisslaget på *Jesus og Synderinnen* forsvinner imidlertid fenomenet og det antas at det er mikrokrakeleringer i det nederste fernisslaget som har forårsaket fenomenene på dette maleriet.

5.7 Overflatesmuss og avsetninger

Fargelagene var tilsmusset av støv og sot. Støv kan inneholde en rekke stoffer, blant annet fett og salter (Ashley-Smith 1996: 14). Disse stoffene, samt sot, kan føre til skader på malingslaget (ibid.). I tillegg var det i flere områder små svarte og brune runde avsetninger av insektsekrementer (ill. 43,44). Typen ekskrement som ble funnet ligner ekskrementer fra

⁴⁶ For Tverrsnitt 1 spratt de øverste lagene av under prøvetaking, mens det er usikkert hvorfor disse lagene ikke kan observeres i tverrsnitt 2. Tverrsnitt 2 ble slipt fra en ekstra side for å se om dette ville gjøre topplagene mer synlige, men uten hell.

det treborende insektet *Xestobium rufovillosum* (Pinniger 2001: 36-43). To avsetninger av fulgeekskrement var også lokalisert på maleriet (ill. 48,60). Ekskrementer er etsende og korroderende (Meyer 2001: 96) og kan derfor gjøre skade på maleriet. Stedvis kunne den etsende effekten observeres der insektsekskrementene hadde falt av sammen med deler av fargelag (ill 43). I flere områder hadde fargelag blitt missfarget både under og rundt avsetningene.

6 Behandling 2011

6.1 Strukturell behandling

6.1.1 Oppspenning og behandling av pynterammen

Maleriets montering på Asker Museum med lerretet stiftet dirkete på ytterveggen var lite gunstig for maleriet (Mecklenburg 2007) (se 5.4 og 7.1) (ill. 52, 53). Museet ville beholde utseende av denne monteringen, men gikk med på små forandringer uten store visuelle endringer, som å bygge maleriet 1-2 cm ut fra veggen (Horgen 2011: pers.komm.; Ubisch 2011b: pers.komm.). Et arkitekturmoment fra en kunstgjenstand ved siden av maleriet henger delvis foran maleriets høyre kant. Dette momentet gjør at pynterammen (4 cm dyp) ikke kan bygges mer enn 1,5 cm ytterligere ut fra veggen. Det ble vurdert om maleriet kunne spennes opp på en tynn blindramme, men forhandleren anbefalte ikke at malerier over 1x1 meter spennes opp på slike da treverket ikke er sterkt nok til dette (Christ Engebretsen & Søn AS). Maleriet ble i stedet stiftet til den tilhørende pynterammen.

I forbindelse med oppspenning til pynterammen var noen strukturelle inngrep på denne nødvendige (ill 54).⁴⁷ Pynterammens formål er først og fremst å beskytte maleriet mot håndtering og for at rammen skal kunne utfylle denne funksjonen må den være strukturelt stabil (Schmuecker 2002: 13). Rammen måtte avstives og hjørnene måtte gjøres plane. Dette ble gjort med 6 mm tykke furulister skudd fast på rammens bakside med overlappende hjørner etter anbefaling fra rammekonservator Hanne Bjørk (2011: pers.komm.). Hun anbefalte ikke å ta ut hjørnesprikene selv om disse sammen med de nye listene satte treverket i klem. Maleriet skal monteres med et luftmellomrom på ca 1 cm mellom lerretet og veggen (se 7.1).

Midlertidig oppspenning

Malerier har ikke godt av å oppbevares uoppspendt i lengre perioder, særlig ikke i klima med svært varierende relativ luftfuktighet (Hedley 1993a: 88). Oppspenningen motvirker nemlig lerretets bevegelser ved reaksjon på slike variasjoner. På grunn av ukontrollert klima i konserveringsstudiets studentatelier ble det derfor besluttet at det var fordelaktig å spenne maleriet på en arbeidsblindramme under behandlingsperioden. Dette bidro også til en enklere

⁴⁷ Pynterammen ble også rensset med polyuretan svamper på forside og bakside før monteringen.

håndtering av maleriet da det ble mulig å snu på en sikrere måte. Den midlertidige oppspenningen ble kun festet i kantdubleringslerretet og gjort slik at hele motivet kom frem mellom blinddrammens lister (ill. 49). Dette ble gjort for å unngå å legge maleriet med malingsoverflaten i dirkede kontakt med underlaget når maleriet skulle snus. Videre var det praktisk å kunne legge baksiden i kontakt med et bord under behandling, særlig ved planering.

6.1.2 Planering av lerretet

Maleriet ble planert for å dempe den forstyrrende effekten deformasjonene i lerretet hadde (ill. 31). Maleriets plassering på Asker Museum er nemlig i en slags sidelys belysning, og det er derfor ønskelig å redusere deformasjonene. Lerretet ble planert på en tradisjonell måte ved at lett fuktet trekkpapir ble plassert på maleriets bakside og deretter ble press lagt på maleriets forside. Presset ble ikke lagt over maleriets kanter for å unngå at kantdubleringslerretet ville gi avtrykk i originalerretet. Kantene ble planert lokalt før kantdublering (ill. 59). Fukt og press fikk ligge i omtrent 24 timer i begge behandlingsomgangene. Etter planering av maleriets midtparti ble arbeidsblindrammen ytterligere kilt ut etter at presset hadde blitt fjernet, og lerretet fikk hvile 24 timer i liggende posisjon.

6.1.3 Kantdublering og løsdublering

Lerretets tilstand er klassifisert som noe nedbrutt (se 5.3). På grunn av dette var det ønskelig å forsterke lerretet, særlig da maleriet skal oppbevares i et ukontrollert klima og trolig vil bli håndtert av andre enn konservatorer.

Heldublering var en vanlig metode før Greenwich-konferansen i 1974 og ble særlig på 1960-tallet også utført forebyggende på malerier som ikke hadde behov for denne behandlingen på det tidspunkt inngrepet ble gjort (Phenix, 1995, 22). Greenwich-konferansen satte imidlertid fokus på signifikansen og sjeldenheten av udublerte malerier og hvordan en dublering kunne endre maleriets tekstur (Ackroyd og Villers, 2003, 9). Som et resultat har det blitt foreslått og argumentert for flere alternative behandlinger som blant annet kantdublering og løsdublering, i tillegg til bruken av andre materialer som for eksempel BEVA-371-film.

En kantdublering behandler kun de mest utsatte områdene, nemlig kantene, noe som var tilstrekkelig for å stabilisere *Jesus og Synderinnens* tilstand. Siden pH verdiene målt langs

kantene er noe lavere enn midten av lerretet kan det antas at tilstanden på midten av lerretet er bedre enn langs kantene. Dessuten var det særlig for å sikre godt feste ved oppspenning at kantdublering ble vurdert som nødvendig. Generelt bør det siktes mot minimalistiske inngrep, med bruk av stabile materialer som er lette å fjerne i ettertid (Hanssen-Bauer 1996: 166). En kantdublering er et mer minimalistisk inngrep enn en heldublering og dermed vil de uønskede effektene ved dublering begrenses til langs kantene. En løsdublering vil imidlertid utføres i tillegg til kantdublering for å beskytte lerretet mot smuss og gi ekstra støtte til hele maleriet. Fordelen med en løsdublering er at den er svært enkel å fjerne igjen da lim ikke benyttes.

Naturlig linlerret og polyesterseilduk er mest benyttet til dublering (Ackroyd m. fl. 2002: 17). Ved bruk av naturlige materialer som lin kan stress mellom originale og sekundære materialer begrenses (Young, 1999: 83). Fordi dubleringslerretet bør være det stiveste laget for at mest mulig spenning skal kunne overføres fra originale materialer til dubleringen, er imidlertid syntetiske materialer fordelaktige. Syntetiske lerreter har flere positive egenskaper som høy trådtetthet og dermed god stivhet, god elastisitet, tåler 3 % strekk uten permanente endringer, lavt fuktinntak og har dermed omtrent ingen reaksjon på endringer i relativ fuktighet (Hedley, Villers og Mehra 1993: 53).⁴⁸ Polyester seilduk er et slitesterkt materiale som ikke blir angrepet av mugg.

Lin trenger mye strekk for å holdes stram og blir med konstant strekk etter hvert slapp og en ny stramming blir nødvendig (Hedley, Villers og Mehra 1993: 51). Dette kan forbedres ved at linlerretet vaskes, og strekkes under tørking, flere ganger før bruk. Lin reagerer på fuktighet i større grad enn polyester, men dette forbedres også ved vasking. I tillegg er lin utsatt for muggvekst og nedbrytes raskt om det utsettes for svært fuktige omgivelser (Hedley, Villers og Mehra 1993: 52). Fordi det til tider er svært fuktig i Valstads atelier på Asker Museum og det er kjennskap til muggdannelser i same rom, vil imidlertid ikke lin benyttes i dette tilfellet. I en nylig publisering fra ICOM-CC konferansen 2011 i Lisboa ble det klart at seilduk og Beva-371 danner tilstrekkelig stivhet og støtte (Hartin m.fl. 2011: 7).

Bergers Beva 371 er et lim sammensatt av etylen vinyl acetat og det kategoriseres som et klasse A materiale (Appelbaum 2007: 320). Dette materialet har en levetid på minst 100 år i følge Fellers tester (1994: 6). Beva 371 er derfor et egnet materiale ut fra det etiske prinsippet

⁴⁸ Ønskede egenskaper for dubleringslerret er publisert av Young som følger: god elastisk tilbaketrekning, motstand mot kortvaring strekk og stresstilvenning, høy stivhet, isotropisk (lik stivhet i renning og innslag), god binding til dubleringslimet, holdbart, motstand mot syrer i forurensning og lys, minst mulig hydrokroskopiske egenskaper, gode håndteringsegenskaper og estetiske egenskaper, minimal tekstur og god tilgjengelighet (Young 1999: 84).

om stabilitet. Det er også et materiale det er forsket mye på, og som mange konservatorer er kjent med (Bobak 2003: 16). En viktig fordel er at Beva 371 ikke impregnerer lerretet, men skaper en binding som kun involverer lerretsoverflatene (nap-bond). Dette dubleringslimet kan fjernes fra originalerretet ved at det svelles ved hjelp av løsemidler, som toluen og xylen, eller med varme (Nicolaus, Westphal og Kuiper 1999: 142). En ulempe ved bruk av Beva 371 er imidlertid at det må varmeaktiveres på minst 65 °C. *Jesus og Synderinnens* varmesensitivitet ble testet ved å varme opp et lite område langs oppspenningskanten med varmeskje på 73 °C. Ingen reaksjon kunne observeres og denne temperaturen ville være tilstrekkelig for å aktivere Beva 371 filmen.

Young anbefaler at alle kantdubleringsremsene klippes slik at alle stykkene har renningen enten i strekkretningen eller langs oppspenningskanten for å oppnå en jevn fordeling av strekk (1999: 89). Kantdubleringsstrimlene ble derfor klippet slik at innslaget falt parallelt med oppspenningskanten og slik at lerretet ble spendt i renningens retning på alle sider. Bobak anbefaler at kantdubleringen legges mellom 1,5-2,5 cm inn på originalerretet fra oppspenningskanten (2003: 17). Seilduken ble i dette tilfellet lagt omtrent 3 cm inn på originalerretet fra oppspenningskanten. I hjørnene ble også Bobaks forslag til tilpassning for å unngå to lag av dubleringslerretet i hjørnene benyttet (ill. 50). Endene av kantdubleringsstrimlene som vendte inn mot originalerretet ble gjort gradvis tynnere omtrent 1 cm inn på seilduken. Dette ble gjort for at lerretet skal stå i mindre fare for å lage avtrykk i originalerretet over tid (Bobak, 2003: 17). Berger og Russell anbefaler at to lag med BEVA 371 film benyttes til kantdublering (2000: 8). Dette rådet ble også fulgt. BEVA-film har en aktiveringstemperatur på 65 °C i følge forhandleren. Ulike temperaturer har vært brukt og testet og en temperatur på 70 °C vil trolig gi en god bindingsstyrke (Kronthal m.fl.2003: 350). Det ble brukt varmeskje med 70 °C for å feste BEVA 371 film til seilduken, mens 74 °C var nødvendig for å få feste til originalerretet.

6.1.4 Konsolidering

Det var nødvendig å konsolidere løs maling for å hindre fargetap. Det ble ansett som for risikabelt å rense maleriet før konsolidering da fargelagene stedvis hadde svært dårlig feste til lerretet. Langs motivkantene, der fargelagene var løse over store områder (se 5.4), ble

fargelagene helkonsolidert lokalt.⁴⁹ Dette ble ansett som den mest hensiktsmessige behandlingsmetoden grunnet skadeomfanget. Punktkonsolidering⁵⁰ kunne imidlertid utføres av oppskallinger og rundt avskallinger i mer sentrale deler av motivet hvor skadene var spredt og av mindre omfang. Før valg av konsolideringsmiddel ble lerretets reaksjon på vann undersøkt (se 2.2.1), to fargeområder ble testet for reaksjon på to løsemidler⁵¹ og reaksjon på varme⁵². Sistnevnte blir anbefalt av Berger og Russell (2000: 24-25). Klimainformasjon fra rommet maleriet vanligvis oppbevares i ble også innhentet, og tolket før valg av konsolideringsmiddel (se 7.3).

Det er et viktig prinsipp at limet som benyttes til konsolidering av løs maling må være stabilt over lang tid (Horie 2010: 106). Dette er fordi det i praksis er umulig å fjerne limet senere da det er utilgjengelig etter at det har trengt ned i malings- og lerretsstrukturen. Stabilitet innebærer inerthet samt uendret løselighet og farge over tid (Ackroyd og Bomford 1999: 53; Hanssen-Bauer 1996: 166-167). I dette tilfellet var det også viktig at limet har gunstige egenskaper i klima med fluktueringer i RF og temperatur som uhydroskopiske materialer eller materialer som ikke tiltrekker biologisk aktivitet ved høy RF har.

Paraloid B72 er svært stabilt og har blitt klassifisert som et klasse A materiale av Feller (1978). Mørkning av malingsfilmer har blitt observert ved bruk av denne harpiksen, men dette kan begrenses ved bruk av lave konsentrasjoner (Thuer 2011: 40). Tynning av løsningen kan imidlertid resultere i at for mye av harpiksen forsvinner inn i fargelaget og limeffekten kan dermed bli utilstrekkelig (Horton-James, Walston og Zounis 1991: 203). En blanding av 5-10 % paraloid B72 i toluen anbefales til konsolidering av Thuer (2011: 40). Det er fare for at malingsflak delokaliseres ved helkonsolidering, men dette kan begrenses ved å spraypåføre limet eller ved å påføre limet gjennom forsidebeskyttelse.⁵³

Etter testing av malerioverflatens reaksjon på aktuelle løsemidler ved konsolidering ble det klart at xylen er å foretrekke framfor toluen. En liten fargeforandring i et grønt fargeområde

⁴⁹ Helkonsolidering innebærer at konsolideringslimet blir påført med en bred pensel over områder med løsnede fargelag slik at disse områdene blir impregneret med limet.

⁵⁰ Punktkonsolidering gjøres ved at lim blir påført under eller ved siden av oppskallede fargelag med en liten pensel slik at limet begrenses til nødvendige områder. Metoden blir også kalt strukturell konsolidering (Horie 2010: 107).

⁵¹ Ufernisserte fargelag langs maleriets motivkanter i et grønt og et svart fargeområde (0304 og 0901) ble testet for toluen og xylen ved påføring av disse løsemidlene med bomullspinne. Begge ble testet påført 15 sek og 1 min. Resultatet ble vurdert visuelt i dagslys og UV-belysning, samt med arbeidsmikroskop (40x) Toulens forårsaket fargeforandring i et grønt fargeområde, mens xylen ikke påvirket fargen.

⁵² En varmeskje på 60 °C, 70 °C og 80 °C ble etter tur plassert over melinex i 30 sek i ulike små områder i et blått og et sort fargeområde (0201 fernissert og 0901 ufernissert). Endringer i overflatekarakteristikk i de testede områdene ble deretter visuelt vurdert med bruk av DinoLite opptak før og etter påført varme (65x). Ingen endringer etter påført varme ble funnet.

⁵³ Det var ikke tilgjengelig sprayutstyr til dette på studiet.

ble oppdaget ved påføringstest av toulén i ett minutt.⁵⁴ Ingen fargeforandring kunne observeres ved tilsvarende påføring av xylen. Videre har undersøkelser utført av Hansen, Lowinger og Sadoff vist at Paraloid B72 løst i xylen mørkner fargelag mindre enn Paraloid B72 løst i toulén, aceton og dietylbenzen (1993: 11).

Helkonsolideringen ville også inkludere noen områder med bart lerret langs motivkantene og i den forbindelse var det viktig å undersøke effekten behandlingen ville ha på lerretet.

Impregnering av fiber med harpiksblanding brukes som behandling for å forhindre videre nedbrytning ved at nye punkter for forbindelser dannes mellom fibre (Berger og Zeliger 2003: 17). Harpikser i løsemiddelblanding vil trolig gjøre teksten rigid og minke lerrets brettestyrke (Berger og Zeliger 2003: 18, 20). Minsket fleksibilitet i lerretet er en ønsket effekt for maleriers bunnmaterialer (Berger og Zeliger 2003: 20). Minsket brettestyrke er imidlertid ikke gunstig da dette også minsker lerrets motstand mot riftdannelser. Bevaring av fargelagene er likevel malerikonservatorens hovedmål (Berger og Zeliger 2003: 21) og da lerretet også skulle kantdubleres ville lerretet i disse områdene uansett bli forsterket.

Det ble benyttet 5 % Paraloid B72 i xylen på områder som ville bli dekket av pynterammen. Limet ble påført med en 3 cm bred pensel i to strøk like etter hverandre og deretter ytterligere to strøk når de to første var nesten tørre. Varmeskje på 70 °C ble benyttet til å legge ned fargelag da disse fire påføringene hadde tørket tilstrekkelig til at fargelag ikke ble klebet til melinex (omtrent etter 10 min). I noen områder med svært løse fargelag ble enda to strøk av Paraloid B72-blandingen påført og varmeskje benyttet på samme måte (ill. 56, 57).

Paraloid B72 kunne også vært brukt til punktkonsolidering, men grunnet helsefaren knyttet til xylen ble i stedet Lascaux Medium for konsolidering (heretter LMC) vurdert. LMC ble utviklet spesielt for konserveringsbehov ved liming av malingsfilm med matt overflate etter at Acronal 300D gikk ut av produksjon i 1990-årene (Hedlund og Johansson 2005: 432). Limet danner en klar og fleksibel film som holdes stabil over tid når det blir brukt til punktkonsolidering (Thuer 2011: 43; Hedlund og Johansson 2005: 437, 439). Som en væske er LMC mulig å tynne med vann, og er dermed helsevennlig (Thuer 2011: 43). Videre penetrerer limet malingslag godt grunnet lav viskositet. LMCs pH verdi på 8,5 (Hedlund og Johansson 2005: 435) kan være ugunstig dersom pH sensitive pigmenter finnes i fargelagene

⁵⁴ Ingen forandring ble observert ved noen av løsemidlene ved påføring av disse i 15 sekunder.

(Horton-James, Walston og Zounis 1991: 218). Det er imidlertid ikke identifisert pigmenter sensitive for baser i dette tilfellet (se 4.3.3).

LMC ble tynnet med fem dråper destillert vann per ml lim og påført med mårhårspensel nr. 0. Overflødig lim ble fjernet umiddelbart etter påføringen med en lett fuktet bomullspinne. Varmeskje på 70 °C ble benyttet i ca. 30 sekunder over melinex til å legge ned oppskallinger omtrent 1 min etter påføringen av LMC.

6.1.5 Forsidebeskyttelse

Under frakten fra Asker Museum til konserveringsstudiets studentatelier i Frederiksgate 3, var det nødvendig å sikre at fargelag ikke gikk tapt (ill. 55). Forsidebeskyttelse for transport skal sørge for stabilitet over en kort periode og skal være lett å fjerne (Thuer 2011: 12).

Kombinasjonen av japanpapir og størlim er lett å fjerne og etterlater minimalt med rester (Thuer 2011: 83). Japanpapir og 3 % størlim i destillert vann ble lagt over oppskallede fargelag stort sett lokalisert langs kanten av maleriet. Forsidebeskyttelsen ble senere fjernet ved at destillert vann ble påført med bomullspinne i små områder av gangen. Da området var tilstrekkelig fuktig kunne japanpapiret rulles av.

6.2 Rensing

6.2.1 Rensing av lerretets bakside

I forbindelse med kantdublering ble lerretets kanter renset med polyuretan svamper. Senere ble resten av lerretets bakside renset med kost og støvsuger før polyuretan svamper ble benyttet (ill 51). Fugleekskremt på baksiden av lerretet ble også fjernet tørt og mekanisk. Det ble brukt skalpell under stereomikroskop (10-40x) og deretter ble løsnet materiale fjernet med støvsuger (ill. 60-62). Materialet kunne vippes opp i flak, men stedvis ble materialet pulverisert.

6.2.2 Rensing av fargelag

Det var nødvendig å fjerne sekundære fernisslag og luftforurensninger fra maleriets overflate da disse materialene gjorde motivet vanskelig å oppfatte. I tillegg kan smuss føre til nedbrytning og rensing er derfor et viktig behandlingsinngrep (Ashley-Smith 1996: 13). Å

fjerne smuss og ferniss er imidlertid en irreversibel handling.⁵⁵ Den visuelle effekten av disse materialene kan imidlertid tilbakeføres ved å tilsette en ferniss med svak fargetone (Applebaum 1987: 66,77). Det er imidlertid et mer sentralt kriterium å ha kontroll under renseprosessen for å unngå at originalt materiale påvirkes (Ackroyd og Bomford 1999: 56,59). Kontroll under rensing bygger på riktig valg av løsemiddel i forhold til blant annet løselighet, svelling, mykning og spredning av originale fargelag (Phenix, 1998, s. 387; Phenix og Sutherland, 2001, s. 49). Idealet er kjemisk selektivitet i forhold til det som ønskes fjernet og det som ønskes at forblir upåvirket.

Løselige komponenter som frie mettede fettsyrer, oksiderte fettsyrer og glyserol estere i de originale fargelagene, står i fare for å bli ekstrahert fra overflaten under rensing. (Erhardt og Tsang 1990: 93). Slik ekstrahering kan gjøre at pigmentenes binding reduseres og dermed kan reneværktøyenes mekaniske bearbeiding på overflaten føre til at pigment fjernes (Phenix og Sutherland 2001:49). At slike komponenter ekstraheres kan imidlertid begrenses ved beregning av de aktuelle rensemidlenes løsemiddelparameter og deretter sammenlignes med data innsamlet av Stolow om oljebindemiddels løselighet samt naturlige fernissers løselighet (Hedley 1993b:132). Dette gjøres enkelt i Teas diagram hvor det er mulig å kartlegge rensemidler som trolig vil fjerne ferniss, men ikke svelle bindemiddelet.

Begrensninger ved Stolows data er imidlertid at svellingsregionen er basert på malingsfilmer av blyhvitt og standolje yngre enn 25 år (Phenix 1998: 388). Eldre oljefilmer vil imidlertid være mer polare og dermed ha andre svellingsregioner (Phenix 2002). I tillegg sveller malingsfilmer med standolje trolig mindre enn andre oljer (Phenix og Sutherland 2001: 51). Nyere undersøkelser av svellingsregioner utført av Phenix (2002) er basert på enda yngre oljemalingsfilmer, bare 10 år gamle.

Teas diagrammet har også blitt kritisert for at løsemidlers løselighetsparameter har blitt justert for å kunne plassere lignende grupper nærmere hverandre (Blank og Stavroudis 1989: 6). Teas diagram identifiserer heller ikke syre- eller basereaksjoner og kan derfor ikke beskrive disse løsemidlenes effekt fullt ut. Hydrogenbindingene er også forenklet ved at det ikke skilles mellom protonakseptorer og protondonorer (Phenix 1998: 391-392; Stavroudis og Blank, 1989). Diagrammet gir likevel en visuell fremstilling av den forventede effekten løsemidler vil ha på overflaten. Til slutt er det imidlertid resultater av rensetester på det

⁵⁵ At rensing er en irreversibel handling vil si at det ikke er mulig å skape den presis samme tilstanden maleriet hadde før behandling etter at rensingen er utført (Applebaum: 1972)

aktuelle maleriet som avgjør hvilket løsemiddel konservatoren velger å bruke (Phenix 1998: 387, 388).

Rensing med løsemiddelgeler

Til å begynne med ble 15 ulike rensemidler testet på *Jesus og Synderinnen*: pH- og konduktivitetskontrollert⁵⁶ destillert vann, pemulen gel med fire ulike prosentandeler benzylalkohol (5%, 10%, 15% og 20 %), ren isopropanol, etanol, aceton og løsemiddelgeler med isopropanol, etanol og aceton, sistnevnte i to ulike konsentrasjoner. Acetongelen med 50% aceton hadde god renseffekt og lite mekanisk bearbeiding var nødvendig for å fjerne ferniss og smuss samtidig. Acetongelen løste imidlertid pigment i de mørke fargeområdene (svarte og mørke brune). Isopropanolgel kunne brukes til å rense til samme nivå (ferniss 2) med litt mer mekanisk bearbeiding i de mørke områdene uten å fjerne pigment.

De benyttede løsemiddelgelene inneholder begge tykningsmaterialene Carbopol og Ethomeen C25 som kan etterlate rester på overflaten (Stulik m.fl. 2004: 35-37, 188-122, 2000: 245). Ethomeen fungerer som en svak base og nøytraliserer Carbopol som er surt (Stulik m.fl. 2004: 38). Langtidseffektene av disse forbindelsene på malerioverflaten er ikke gunstig (Burnstock og Kieslich, 1996, s. 253-254; Dorge, 2004, s. 18-54). Mengden rester avhenger av malerioverflatens porøsitet og hvordan gelen blir renset bort etter påføring (Stulik m.fl. 2004: 35-37). Fjerning av løsemiddelgeler med både tørr og våt etterrensing har vist seg å være den mest effektive måten å redusere restene på (Stulik m.fl. 2004: 36-37). Derfor ble gelen først tørr-renset av overflaten før den ble våtrenset med aceton.

Fordelen ved å bruke geler er at løsemiddelet og den overflateaktive komponenten i gelen holdes på maleriets overflate (Stulik m.fl. 2004: 62). Slike midler ble introdusert for å øke kontrollen ved rensing. Ved å kombinere løsemiddel og overflateaktive komponenter kan også en mer effektiv renseffekt oppnås ved bruk av gel.

Hedley skisserer tre hovedtilnærminger til rensing og setter disse opp som likeverdige (Hedley 1983: 10). Total rensing går ut på å fjerne alt helt ned til det originale fargelaget for å avdekke det originale. Delvis rensing består i at fernisslag eller eventuelt skittlag tynnes ned slik at hele maleriet blir renset, men en viss tykkelse av fernisslaget blir igjen. Ved selektiv rensing blir noen fargeområder renset mer enn andre. Ofte blir en selektiv rensing gjort for å

⁵⁶ Konduktivitet er et mål på hvor høyt ioneinnhold det er i en løsning (Wolbers 2011: pers.komm.).

bevare harmonien og fargeforholdene i maleriet. I tilfellet med *Jesus og Synderinnen* ble en selektiv rensing foretatt. Dette fordi de mørke områdene ikke tålte å bli rensset mer på grunn av pigmenters sensitivitet i disse områdene. De lyse områdene ble likevel rensset mer grunnet estetiske hensyn. Maleriet så nemlig skittent ut i de lyse områdene etter at maleriet hadde blitt delvis rensset til det nivået de mørke fargeområdene kunne tåle. På grunn av den valgte renssetilnærmingen kan kontrastene mellom lys og mørkt ha blitt økt.

Det øverste fernisslaget og smusslaget mellom dette og fernisslaget lenger ned i strukturen ble rensset bort i alle områdene av maleriet med løsemiddelgelene. Himmelpartiet ble imidlertid rensset med acetongelen i to omganger for å fjerne fernisslag nr 2. Fremdeles var det igjen forstyrrende smuss på overflaten i dette området.

Rensing med triammoniumcitrat

Syv rensemidler som kunne fjerne smuss ytterligere ble testet i himmelområdet. Det ble testet ulike vannløsninger med ulik pH og konduktivitet i tillegg til 1 % og 2 % løsning av triammoniumcitrat og noen ulike varianter av Pemulen. Pemulen gel med 10 % benzylalkohol fungerte godt. Både 1 % og 2 % løsning triammoniumcitrat i destillert vann fungerte også bra. Pemulengel ble introdusert for konserveringsmiljøet av Wolbers, men han har imidlertid ikke publisert noe om dette. Materialet er i utgangspunktet designet for den kosmetiske industrien til bruk i hudkremer og det er trolig at noe av dette materialet kan trekke inn i fargestrukturen eller etterlate uløselige rester på overflaten (Szcüs m.fl. 2008: 271, 272-273; Lubrizol 2008: 1,3-4, 6). En 1 % (vekt per volum) løsning av pemulen i deionisert vann har imidlertid blitt brukt på TATE Modernen i London for å fjerne fingeravtrykk på akrylmaling (TAAMPP newsletter 2009). Grunnet lite publisert bruk og få rapporterte undersøkelser av Pemulen tr2 ble dette ikke benyttet på tross av god renseeffekt.

Triammoniumcitratet er heller ikke et ideelt rensemiddel da konduktiviteten av 1 % og 2 % løsningen lå på henholdsvis 10000 μS og 17000 μS . Dette er langt over fargelagenes konduktivitet på gjennomsnittlig 91 μS . Ioner fra triammoniumcitratet vil derfor diffundere inn i fargelagene og vil med dette endre fargelagenes kjemiske sammensetning (Wolbers 2011: pers.komm.). Triammoniumcitrat har blitt mye brukt uten videre problemer i ettertid av behandlingen (Carlyle, Townsend og Hackney 1990: 44). SEM undersøkelser av ulike løsninger med triammoniumcitrat har vist at en 2 % løsning med pH under 9 gir et bedre

resultat enn 1 % løsning (Morrison m.fl. 2007: 255).⁵⁷ Ved etterrensing med destillert vann kunne heller ikke kjemiske endringer i fargelaget oppdages med GC-MS undersøkelser av denne behandlingen (Morrison m.fl. 2007: 264). Oppdagelsesgrensen lå da trolig på litt over 1 ng og dermed kan ikke diffusjonen av ioner være særlig stor. Ettersom destillert vann har en lav konduktivitet kan det tenkes at denne etterrensingen igjen kan fjerne diffunderte ioner fra triammoniumcitratløsningen. På grunnlag av disse resultatene og at mindre mekanisk bearbeiding var nødvendig ved bruk av 2 % triammoniumcitrat ble dette rensemiddelet valgt. Bare himmelen og synderinnens karnasjon ble rensset med en slik løsning med pH 6,5.

Mekanisk rensing

Videre fantes det ekskrementer etter insekter på maleriets overflate som lå igjen etter rensingen (ill. 66,67). Disse var nødvendige å fjerne da slike materialer er etsende (Meyer 2001: 96). Dette ble gjort mekanisk med skalpell under stereomikroskop på 20-30x. Det oppsmuldrede materialet ble plukket opp med white spirit på bomullspinne. Grunnet stort omfang av insektsekskrement ble dette arbeidet konsentrert til de lyse områdene også i dette tilfellet.

6.3 Visuell reintegrering

6.3.1 Fernisspåføring

Ferniss påføres malerier for å skape jevn glans over malerioverflaten og for å mette fargelagene (Koller og Baumer 1999: 128; de la Rie 1987: 1). I tillegg til de optiske egenskapene danner fernissen et beskyttende lag mot smuss og overflateforurensninger. De fleste tradisjonelle vestlige malerier fra før 1800-tallet var tiltenkt et overflatelag av noe slag (Samet 1998: 1). På grunn av disse faktorene vil maleriet fernisseres.

Harpikser har en begrenset holdbarhet og den optiske funksjonen vil bli mindre god ved aldring (Koller og Baumer 1999: 128). Det er derfor viktig at fernissen er lett å fjerne og erstatte senere. Videre må ikke fernissen løse fargelag. Den bør heller ikke gulne eller krakelere.

⁵⁷ Triammoniumløsningens pH verdi bør holdes under 7, da den mer basisk enn dette kan løse blykarbonater og bør da ikke brukes på underbundede fargelag (Carlyle, Townsend og Hackney 1990: 44).

MS2A, en kjemiskredusert keton harpiks, har gode optiske egenskaper samtidig som den blir ansett for å være stabil (Routledge 2000). Flere faktorer bidrar til harpiksens optiske egenskaper, deriblant har MS2A en brytningsindeks svært lik oljebindemiddelets, nemlig 1,518 mot aldret linoljes på 1,48-1,57 (de la Rie og McGlinchey 1990: 168). Videre gjør lav viskositet at fernissen kan trenge ned i mikrosprekker og en god visuell effekt kan oppnås (de la Rie 1987: 7; de la Rie og McGlinchey 1990: 168). Den lave viskositeten gjør også at en glattere overflate oppnås. Videre har MS2A en høy glassovergangstemperatur (T_g), noe som blant annet betyr at mindre smuss vil festes til overflaten (Samet 1998: 11).

Den høye T_g -verdien gjør imidlertid at laget blir skjørt, lite elastisk og ripes lett (Koller og Baumer 1999: 139). For å kompensere for disse faktorene anbefales det å tilsette mikrokrystallinsk voks (Routledge 2000, Fisher 1996: 84). Tilsetning av slik voks kan også gjøres for å redusere fernissens glans. En liten reduksjon av MS2As glans var ønskelig da maleriet skal plasseres i en posisjon der lyset kommer inn fra siden, noe som gjør at lyset kan bli reflektert av malerioverflaten og dermed gjør motivet vanskeligere å oppfatte. Ved tilsetning av en høy andel voks vil imidlertid smuss lettere feste seg til overflaten (Fisher 1996: 85). 0,5 % Cosmolloid 80H ble tilsatt og bruk av oppskrift for avslutningsferniss fra Fisher ble benyttet (1996: 85).

Sutherland har påpekt at MS2A i et upolart, lavaromatisk løsemiddel⁵⁸ påført som ferniss, kan lekke materiale ut av malingsfilmen (2000: 56-58). Dette assosieres med løsemiddelets lange fordampningstid i tillegg til de polare gruppene i MS2A harpiksen (Sutherland 2000: 57-58, 60). En blanding av harpiksens og løsemiddelets polaritet gjør at en slik blanding kan havne i oljefilmers svellingsregion.

MS2A blir ansett for å være stabil (Routledge 2000), men Tinuvin 292 blir anbefalt som tilsetning for ytterligere stabilisering av harpikstypen (Bourdeau 1998: 214; Routledge 2000). Tinuvin 292 er en hindret amin lys stabilisator (HALS) som øker fernissens motstand mot nedbrytning av lys (Ciabach 1999: 105). For bruk sammen med MS2A anbefales det å benytte 2 % Tinuvin 292 i forhold til harpiksinnholdet i fernissblandingen (Samet 1998: 254). Da maleriet skal oppbevares i et rom hvor rullegardinene stort sett er nede ble dette ikke tilsatt.⁵⁹

⁵⁸ Sol340HT. Dette løsemiddelet er trolig noe mer aromatisk enn white spirit ved sammenligning av datablader.

⁵⁹ Tinuvin 292 var heller ikke tilgjengelig.

For å oppnå best optisk effekt bør fernissen påføres i tynne lag (Koller og Baumer 1999: 128; Samet 1998: 253). To tynne lag MS2A-blanding ble påført hele maleriet med en bred pensel. Himmelen ble i tillegg lokalfernissert ett ekstra lag før en jevn glans ble oppnådd. Maleriet fikk tørke to døgn mellom hver påføring.

6.3.2 Retusjering

Maling brukt til retusjering må være stabil, mulig å fjerne etter aldring og mulig å bruke til å etterligne den aktuelle kunstnerstilen og teknikkene (Ember 2001; Leonard m.fl. 2000: 111). Gamblin ble utviklet under konsultasjon med konservatorer for å kunne utfylle konservatorenes behov etter stabile og lett reversible materialer og ble testet ut av flere institusjoner, blant annet National Gallery London, i 1997 (Dunkerton 2010: 94).⁶⁰ Gruppen fra The National Gallery of Art i Washington DC og The Getty Museum i Los Angeles som utviklet malingen, var på jakt etter en syntetisk lav molekylær harpiks som bindemiddel. En slik harpiks kan bedre etterligne optiske- og håndteringsegenskaper til naturlige harpikser enn hva polymeriske harpikser kan (Ember 2001; de la Rie m.fl. 2000: 51). Det endelige resultatet av dette arbeidet ble et bindemiddel av den syntetiske ureaaldehydharpiksen Laropal A 81 (Gamblin 2000; Leonard m.fl. 2000: 112). Denne harpiksen er løst i en blanding av ulike hydrokarboner med svært lavt aromatisk innhold og kun lysfaste pigmenter er tilsatt malingen.

Grunnet høyt pigmentinnhold i Gamblin konserveringsmaling blir resultatet matt (Dunkerton 2010: 94; Leonard m.fl. 2000: 112). Ekstra Laropal A 81 kan imidlertid tilsettes for et blankere resultat. Thierry Ford anbefaler å tilsette ferniss i Gamblin malingen for å unngå å måtte fernissere over retusjene for å oppnå jevn glans på malerioverflaten (2011: pers.komm.). Å ikke fernissere over retusjene eliminerer faren for å løse disse opp med sluttfernissen.

Gamblin løst i Shellsol D40 ble brukt for å oppnå en lengre tørketid. (Dunkerton 2010: 94). Maleriet ble retusjert med en lokaltone over fernisslagene. Kitt ble ikke brukt da det ikke ble ansett som nødvendig på grunn av tynne fargelag og betrakningsavstand på omtrent 3

⁶⁰ De fleste Gamblinfargene er løselige i nesten ren sykloheksan etter omtrent et halvt år med akselerert aldring med weatherometer (de la Rie m.fl. 2000: 52, 55). Titanhvitt, som trolig er den minst løselige fargen, kunne løses i 70 % sykloheksan og 30 % toluene etter denne aldringen. Dette betyr at Gamblinmalingen holder seg lettløslig og er enkel å fjerne etter aldring uten at originale materialer vil løses opp.

meter.⁶¹ På grunn av klimaet maleriet oppbevares i er dessuten de fleste kittingsmaterialer uegnede (Fuster-López 2011: pers.komm.).⁶²

⁶¹ Maleriet henger omtrent én og en halv meter over gulvet. Et stort skap er plassert like under maleriet og andre møbler er plassert lenger ut i rommet foran maleriet, noe som gjør at betraktningsavstanden til maleriet blir omtrent tre meter i luftlinje.

⁶² Fuster-López anbefaler å benytte et fyllingsmateriale av animalsk hudlim og inert (kalsium karbonat eller kalsium sulfat) på oljemalerier som skal oppbevares i klima med fluktuerende relativ luftfuktighet (2011: pers.komm.). I klima hvor det er svært fuktig er imidlertid en animalsk hudlimfylling utsatt for muggvekst og biologisk angrep. Fuster-López anbefaler å tilsette et materiale, som for eksempel eddik, som gjør at dette fyllingsmaterialet blir mindre utsatt for mugg eller skadedyrsangrep i slike tilfeller (2011: pers.komm.). Samtidig understreker hun at tilsetninger av for eksempel eddik vil senke pH-verdien på fyllingsmaterialet og dette må derfor kontrolleres. Hun har ikke gjort undersøkelser av slike tilsetningers virkning ennå.

7 Ettervern

7.1 Maleriets plassering og montering

Jesus og Synderinnen har sin faste plassering på den sørøstvendte ytterveggen i atelieret i hovedhuset på Asker Museum. Oppspenning direkte til en uisolert yttervegg er ikke gunstig fordi det kan dannes kondens på slike yttervegger om vinteren og de kan bli svært varme og tørre om sommeren (Mecklenburg 2007: 19). Klimaet i sonen nær en yttervegg er som regel et annet enn resten av rommet og dette mikroklimaet kan variere i RF fra 30% til 100 %, mens RF midt i rommet holdes konstant på 50 % (Mecklenburg 2007: 19-20). Som en konsekvens av klimaforskjellene kan malerier skades da malerier er sammensatt av ulike lag som reagerer ulikt på endringer i RF (se 5.4).

Ved å skape et luftmellomrom mellom maleri og yttervegg kan mange skader forårsaket av mikroklima og kondens reduseres (Mecklenburg 2007: 24; Cassar 1997: 16). Korkmateriale som bygger omtrent 1 cm ut fra rammens bakside har blitt montert direkte til pynterammen for at en slik isolasjon skal oppnås.

7.2 Lysforhold

Lys kan føre til permanent og irreversibel skade på maleriers overflate som for eksempel fargeforandringer av organiske pigmenter og nedbrytning av bindemiddel og ferniss (Thomson 1986: 2). Siden lys er energi vil kjemiske reaksjoner i disse materialene lettere og forttere kunne skje (Thomson 1986: 3). To målinger av lysnivået der maleriet hang ble utført. Lux-nivået ble målt i 9 punkter⁶³ fordelt over maleriområdet (vedlegg 10.13). En av målingene ble gjort med rullegardinene oppe og med taklyset i rommet på, altså slik lysforholdene vil være under en omvisning. Den andre målingen ble gjort med rullegardinene nede og lyset av, nemlig slik situasjonen vil være når bygget ikke er i bruk. Disse to målingene ble gjort på en overskyet, men lys høstdag. Ingen av målingene overgikk 200 lux som er den kritiske grensen for hva et oljemaleri bør utsettes for (Thomson 1986: 23). Lysforholdene vil imidlertid være høyere på andre årstider. Det er derfor viktig at museet fortsetter å bruke rullegardinene når rommet ikke er i bruk.

⁶³ Lux ble målt med lightmeter Standard ST 1300.

Også UV-stråling kommer fra dagslys (og noen lyspærer) og kan føre til samme skader som synlig lys. Denne strålingen er imidlertid mer intens med kortere bølgelender og kan derfor føre til slike skader på kortere tid (T 15). Mengden UV-stråling maleriet blir utsatt for ble imidlertid ikke målt grunnet utilgjengelig utstyr. På grunn av det store vinduet til venstre for maleriet, samt takvinduet, også til venstre for maleriet, er det imidlertid sannsynlig at maleriet blir utsatt for UV-stråling. Slik stråling bør reduseres til et minimum da den ikke er nødvendig for menneskers oppfattelse av lysnivået. Glass eliminerer UV-stråling med bølgelengde fra 300-325 nm, men bølgelender fra 325-400 nm slippes gjennom (Thomson 1986: 5). For å eliminere større deler av UV-strålingen anbefales det at et UV-filter monteres på vinduene i dette rommet. Dette tiltaket er svært enkelt og vil også komme andre kunstgjenstander i rommet til gode. Selv om rullegardinene stort sett holdes nede bør UV-strålingen elimineres også når disse tas opp.

Det finnes flere typer UV-filter. Det anbefales å bruke folie som festes på vindusglasset. Folien har god permanens da forventet levetid er ti år. Det bør imidlertid sjekkes ved femårs intervall med UV-måler. Dersom det skulle ønskes noe enda mer permanent er laminatglass med UV-filter innebygget mellom glasslagene å anbefale. Uansett valg er det viktig at filteret dekker hele vinduet slik at alt lys må gjennom det for best mulig effekt (Thomson 1986: 17-18).

7.3 Temperatur og fuktighet

Temperatur og RF (relativ fuktighet) ble målt fra 15. mai 2011 til 15. september 2011 med en datalogger.⁶⁴ Denne ble plassert på samme yttervegg som *Jesus og Synderinnen* henger og i omtrent same høyde. Denne informasjonen ble sammenlignet med utendørs målinger av temperatur og nedbør og relativ og spesifikk fuktighet hentet inn fra Metrologisk Institutt via internettjenesten på eKlima.met.no.⁶⁵

Målingene fra 2011 viser en stor variasjon og noen raske svingninger i RF. Blant annet kan det observeres en kraftig og plutselig økning i RF like før klokken tolv noen dager (vedlegg 10.12, graf 1). Det er nedbør de dagene disse utslagene er tydeligst og tidspunktet samsvarer

⁶⁴ Tinytag ULTRA 2, TGU-4500 samt SWCD-0040 Tinytag Explorer software fra Presisjons Teknikk as. Apparatet har en feilmargen på 0,5 °C ved de aktuelle temperaturene som ble målt, og feilmargen på ±3 % ved 25 °C. Avlesninger ble tatt hvert 15 minutt. Utstyret ble lånt av Akershusmuseet.

⁶⁵ Metrologisk Institutt, *eKlima*, Metrologisk Institutt, oppdateres kontinuerlig/copyright kontinuerlig, <http://eKlima.met.no>, 08.11.2009.

med faste omvisninger på Museet (graf 2). Mennesker avgir fuktighet, men også varme og derfor øker vanligvis ikke besøkende den relative fuktigheten i et rom (Thomson 1986: 230). På regnfulle dager kan besøkende med vått tøy imidlertid føre til at den relative fuktigheten blir økt. Det er trolig dette som er observerbart på graf 1. Disse utslagene representerer de største svingningene i relativ fuktighet på kortes mulig tid, noe som ikke er gunstig for maleriene. Siden et maleri er så tynt vil det reagere raskt på endringer i fuktighet i motsetning til for eksempel en tykk treskulptur. Stabilitet av RF blir derfor av stor betydning for maleriers stabilitet (Thomson 1986: 68-70, 82; Cassar 1997: 15).

For å kunne redusere slike utslag i RF kan museet vurdere å be besøkende legge igjen våte jakker og andre våte gjenstander i vindfanget i bygningen og lukke døren mellom dette rommet og bygget ellers. I tillegg kan oppfordring til de besøkende om å tørke godt av seg på beina hjelpe. Videre kan poser på besøkendes føtter trolig også redusere mengden fukt som blir brakt inn i bygningen.

Også utenom omvisninger skjer store svingninger på kort tid, en økning på 10 % luftfuktighet kan for eksempel observeres over et halvt døgn, 19. mai. Dette kan trolig også sees i sammenheng med nedbør dette døgnet. Trolig ville en isolering av bygget gjøre at klimaet utendørs i mindre grad influerer innendørsklima. En isolering vil også gjøre at temperatursvingningene minskes og dermed vil også RF holdes mer konstant, da det kan observeres en klar sammenheng mellom temperaturnedganger og RF økninger. Dette er et større tiltak, men vil være til fordel for alle de kulturelle gjenstandene i bygget og kan utføres uten at det opprinnelige utseende på bygget forandres. Gjentetting av sprekker rundt vinduer og dører kan være et første steg mot et forbedret innendørs klima. En slik tetting av sprekker i bygget vil også kunne redusere mengden insekter og skadedyr i bygget (Pinniger 2001: 47). For en bedre varmeregulering bør også installering av termostat vurderes, en mer stabil temperatur vil også gi en mer stabil RF i dette tilfellet.

7.4 Rutiner

Museet har allerede flere gode rutiner. Det vaskes med tørre metoder (Horgen pers.komm), noe som er gunstig for å unngå fluktueringer i RF. Under omvisning tas rullegardinene opp, men ellers holdes de nede. Dørene holdes lukket. Disse rutinene bør opprettholdes.

8 Avslutning

Jesus og Synderinnen var preget av store områder med avskallede fargelag. Disse var dannet på grunn av klimatisk ugunstige forhold med stadige svingninger i relativ luftfuktighet. Maleriets fargelag har blitt stabilisert ved konsolidering, og ved en ny montering som isolerer maleriet fra ytterveggen. Maleriets skader har også blitt retusjert slik at maleriet igjen danner en visuell enhet. Den visuelle enheten er også klarere etter fjerning av gulnet ferniss og smuss på overflaten.

På grunnlag av analysene av det blå pigmentet i det fiolette fargeområdet har også bildets antatte datering kunnet bekreftes. Funnet av smalt viser at maleriet har blitt malt en gang fra midten av 1500-tallet til slutten av 1700-tallet. Et annet mulig kunstverk som trolig er forbundet med *Jesus og Synderinnen* har også blitt funnet.

Gjennom prosjektet har det kommet frem at det er stort rom for videre forskning på *blanching*- og *blooming*-fenomen. Dette utgjør et skadefenomen hvor verken årsaken til fenomenet fullt ut forstås eller hvor det er funnet gode løsninger på behandling. Trolig er det i tillegg behov for å definere begrepet ”*blanching*” klarere. Som optisk fenomen brukes begrepet ”*blanching*” både når effekten skyldes mikrokrakeleringer i fargelag og ferniss, og når den skyldes restmaterialer på malerioverflaten. I tillegg kan fenomenet enten forårsakes av mikroskoprekker som dannes i materiale under rensing eller det kan oppstå som et aldringsfenomen. Særlig som et aldringsfenomen virker dette området svært interessant.

Litteraturliste

- Ackroyd, P. og Bomford, D. 1999. "Questions of reversibility in the conservation of paintings on canvas", i Oddy, W. A. og Carroll, S. (red.) *Reversibility: does it exist?*. Occasional papers 135, British Museum, s. 53-62.
- Ackroyd, P. og Young, C. 1999. "The preparation of artists' canvases: factors that affect adhesion between ground and canvas", I Bridgland, J. (red.) *12th triennial meeting, Lyon, 29 August-3 September 1999: preprints (ICOM Committee for Conservation)*. Earthscan Ltd., London, s. 265-270.
- Ackroyd, P., Phenix, A. og Villers C. 2002. "Not lining in the twenty-first century: attitudes to the structural conservation of canvas paintings", i *The conservator* 26, s. 14-23.
- Ackroyd, P. og Villers, C. 2003. "The problem with minimalism", i Bustin, M. og Caley, T. (red.) *Alternatives to lining: The structural treatment of paintings on canvas without lining : a conference held jointly by the British Association of Paintings Conservator-Restorers and the United Kingdom Institute for Conservation Paintings Section, 19 September 2003*. United Kingdom Institute for Conservation, London, s. 9-14.
- Appelbaum, B. 2007. *Conservation treatment methodology*. Elsevier Butterworth-Heinemann, Oxford.
- Ashley-Smith, J. (red.) 1996. *Science for Conservators: Cleaning*. The Conservation Unit, London.
- Bambach, C. C. 1999. *Drawing and Painting in the Italian Renaissance Workshop: Theory and practice, 1300-1600*. Cambridge University Press, Cambridge & New York.
- Barnett, J. 2004. *Workshop identification of textile fibres*. Barcelona, 18-20 november 2004.
- Bobak, S. 2003. "The limitations and possibilities of strip-lining", i i Bustin, M. og Caley, T. (red.) *Alternatives to lining: The structural treatment of paintings on canvas without lining : a conference held jointly by the British Association of Paintings Conservator-Restorers and the United Kingdom Institute for Conservation Paintings Section, 19 September 2003*. United Kingdom Institute for Conservation, London, s. 15-20.
- Berger, G. A og Russell, W. H. 2000, *Conservation of paintings: Research and innovations*. Archetype publications, London.
- Berger, G. A. og Zeliger, H. I. 2003. "Effects of consolidation measures on fibrous materials", i Villers, C. (red.) *Lining paintings: Papers from the Greenwich Conference on comparative lining techniques*. Archetype Publications, London, s. 16-25.
- Bourdeau, J. 1998. "Phenolic antioxidants, stabilizers, and UV absorbers", i American Institute for Conservation, *Painting Conservation Catalog Volume 1: Varnishes and surface coatings*, s. 213-220.

- Bruyn, J. 1982. "Studio Practice and Studio Production", i *A Corpus of Rembrandt Paintings III 1935-1642*, Rembrandt Research Project. The Hague, Boston, London, s. 12-50.
- Bryan, M. og Williamson, G. C. 1964. *Bryan's dictionary of painters and engravers*, vol 2, 2. utg, Washington, Kennikat Press.
- Bucklow, S. 1996. "Formal connoisseurship and the study of paintings techniques" i Bridgland, J. (red.), *11th triennial meeting, Edinburgh, Scotland, 1-6 September, 1996: preprints (ICOM Committee for Conservation)*. Earthscan Ltd., s. 341-347.
- 1997. "The description of craquelure patterns", i *Studies in Conservation*, nr. 42, s. 129-140.
- Burnstock, A., Caldwell, M. og Odlyha, M. 1993. "A technical examination of surface deterioration of Stanley Spencer's paintings at Sandham Memorial Chapel", i Bridgland, J. (red.) *ICOM Committee for Conservation 10th triennial meeting: Washington, DC, 22-27 August 1993: preprints*. ICOM Committee for Conservation, Washington, s. 231-238.
- Burnstock, A. og Kieslich, T. 1996. "A study of the clearance of solvent gels used for varnish removal from paintings", i Bridgland, J. (red.) *11th triennial meeting, Edinburgh, Scotland, 1-6 September, 1996: preprints (ICOM Committee for Conservation)*. Earthscan Ltd., s. 253-262.
- Caple, C. 2000. *Conservation Skills. Judgement, method and decision making*. Routledge, London og New York.
- Cassar, M. 1997. *Environmental Management: Guidelines for Museums and Galleries*. Routledge & Routledge, London og New York.
- Catling D. og Grayson, J. 1998. *Identification of Vegetable Fibres*. London, Archetype Publications.
- Carlyle, L., Townsend, J. H. og Hackney, S. 1990. "Triammonium citrate: an investigation into its application for surface cleaning", i Hackney, S., Townsend, J. og Eastaugh, N. (red.) *Dirt and pictures separated: papers given at a conference held jointly by UKIC and the Tate Gallery, January 1990*. United Kingdom Institute for Conservation of Historic & Artistic Works, London, s. 44-48.
- Christie, S. 1973. *Den lutherske ikonografi i Norge inntil 1800*, utgitt av riksantikvaren, forlaget land og kirke, bind 2, s. 72-73. Boken inngår i verket Norges kirker, i serien norske minnesmerker.
- Ciabach, J. 1999. "Modern varnishes: ageing and possibility of stabilization", i Harmssen, A. (red.) *Varnish: material, aesthetics, history: international congress, Braunschweig, 15-17 June 1998*. AdR-Schriftenreihe zur Restaurierung und Grabungstechnik, Herzog Anton Ulrich-Museum, s. 105-109.
- Cook, J. G. 1993. *Handbook of textile fibres. Natural fibres*, Co.Durham, Redwood Books, Darlington.

- Cove, S. 1993. "Constable's oil painting materials and techniques", i Parris, L. og Fleming-Williams, I. (red.) *Constable*. Cross River Press, s. 493-529.
- Debray, R. 2004. *The New Testament: Through 100 Masterpieces of Art*. Merrell, London og New York.
- Derrikck, M. R., Landry, J. M. og Stulik, D. 1999. *Scientific Tools for Conservation. Infrared spectroscopy in conservation science*. The Getty Conservation Institute, Los Angeles.
- Dunkerton, J. 2010. "Retouching with Gamblin Conservation Colors", i Ellison, R., Smithen, P. og Turnbull, R. (red.) *Mixing and matching: approaches to retouching paintings*. Archetype Publications, London, s. 92-100.
- Dussubieux, L. Pinchin, S. E., Tsang, J. og Tumosa, C. S. 2005. "Non-destructive elemental analysis: reliability of portable X-ray fluorescence spectrometer for museum applications" i Verger, I. (red.) *14 th Triennial Meeting The Hague, 12-16 September 2005, The Hague*. James and James, Earthscan, 766-773.
- Eastaugh, N., Walsh, V., Chaplin, T og Siddall, R. 2007. *Pigment Compendium: A Dictionary and Optical Microscopy of Historical Pigments*. Butterworth-Heinemann, Oxford.
- Edlin, H. L. 1994. *What Wood is that?*. Stobart Davies Ltd, Hertford.
- Ember, L. R. 2001. "Making paints: Gamblin bets on conservation", i *Chemical and engineering news* 79, nr. 31, s. 58.
- Erhardt, D. og Tsang, J. S. 1990. "The extractable components of oil paint films", i *Cleaning Retouching and Coatings*. International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works, London, s. 93-97.
- Fisher, S. L. 1996. "MS2A®", i *Paintings conservator catalog*, s. 81-91.
- Gettens, R. J., Kühn, H. og Chase, W. T. 1993. "Lead White" i Ashok, R. (red.) *Artists' pigments: A handbook for their history and characteristics*, vol. 2. Oxford University Press, New York og Oxford, s. 67-81.
- Gibson, S. S. 1998. "Adultery" i Robarts, H. E. (red.), *Encyclopedia of comparative iconography: Themes depicted in works of art*. Fitzroy Dearborn Publishers, Chicago and London, 25-32.
- Gillard, S. M., Hardman, R. G. og Thomas, D. E. 1994. "The Detection of Dyes by FTIR Microscopy", i *Studies in Conservation*, nr. 39, s. 187-192.
- Greaves P. H. og Saville, B. P. 1995. *Microscopy of textile fibres*. BIOS Scientific Publishers Ltd., Oxford.
- Grissom, C. A. 1986. "Green Earth" i Feller, R. L. (red.) *Artists' pigments: A handbook for their history and characteristics*, vol. 1. Oxford University Press, New York og Oxford, s. 141-167.
- Hansen, E. F., Lowinger, R. og Sadoff, E. 1993. "Consolidation of porous paint in a vapor-saturated atmosphere: A technique for minimizing changes in the appearance of

- powdering, matte paint”, i *Journal of the American Institute for Conservation* 32, nr. 1, s. 1-14.
- Hanssen-Bauer, F. 1996. “Stability as a technical and an ethical requirement in conservation”, i Bridgland, J. (red.) *11th triennial meeting, Edinburgh, Scotland, 1-6 September, 1996: preprints (ICOM Committee for Conservation)*. Earthscan Ltd. s. 166-171.
- Hartin, D. D., Hagan, E., Michalski, S. og Choquette, M. 2011. “CCI lining project: testing of lined model paintings from fractions of a second to decades”, i Bridgland, J. (red.) *ICOM-CC 16th triennial conference Lisbon 19-23 September 2011: preprints*. Critério--Produção Grafica, Lisboa, s. 1-9.
- Hassel, C. 2005. “Paintings” i Lang, J og Middleton, A. (red.) *Radiography of cultural material*. 2. utg., Elsevier Butterworth-Heinemann, Oxford.
- Hedley, G. 1983. ”Long lost relations and new found relativities” i Hedley, G. (red.) *Measured opinions: The collected papers on the conservation of paintings*. United Kingdom Institute for Conservation, London, s. 8–13.
- 1993a. “The practicalities of the interaction of moisture with oil paintings on canvas”, i Hedley, G. (red.), *Measured Opinions: The collected papers on the conservation of paintings*, United Kingdom Institute for Conservation, London, s. 112-122.
- 1993b. “Solubility parameters and varnish removal: a survey”, i Hedley, G. (red.), *Measured Opinions: The collected papers on the conservation of paintings*, United Kingdom Institute for Conservation, London, s. 128-134.
- , Villers, C. og Mehra, V. R. 1993. “Artist’s canvases: their history and future”, i Hedley, G. (red.) *Measured opinions: collected papers on the conservation of paintings: Gerry Hedley*. United Kingdom Institute for Conservation, London, s. 50-54.
- Hedlund, H. P. og Johansson, M. 2005. ”Prototypes of Lascaux's medium for consolidation: development of a new custom-made polymer dispersion for use in conservation”, i *Restauro: Forum für Restauratoren, Konservatoren und Denkmalpfleger* 111, nr. 6, s. 432-439.
- Horie, V. 2010. *Materials for conservation: Organic consolidants, adhesives and coatings*. Second edition. Butterworth-Heinemann, Oxford og Burlington.
- Ferguson, G. 1956. *Tegn og Symboler i Rennessansens Religiøse Kunst*. Bergendahls forlag, Oslo.
- Keck, S. 1969. “Mechanical alteration of paint film”, *Studies in Conservation*, nr. 14 s. 9-30.
- Khandekar, N. 2003. “Preparation of cross-sections from easel paintings”, *Reviews in Conservation* 4, s. 52–64.
- Kleiner, F. S. og Mamiya, C. J. 2005. *Gardner’s Art through the Ages*. 12. utg., Thomson learning, United Kingdom.

- Klockenkämper, R., Bohlen, A. von, Moens, L. og Devos, W. 1993. "Analytical characterization of artists' pigments used in old and modern paintings by total-reflection X-ray fluorescence" i *Spectrochimica Acta Part B: Atomic Spectroscopy*, nr. 48, s. 239-246.
- Koller, J. og Baumer, U. 1999. "Synthetic resins and synthetic resin varnishes: mechanical properties, ageing behaviour and solubility", i Harmssen, A. (red.) *Varnish: material, aesthetics, history: international congress, Braunschweig, 15-17 June 1998*. AdR-Schriftenreihe zur Restaurierung und Grabungstechnik, Herzog Anton Ulrich-Museum, s. 128-141.
- Kronthal, L., Levinson, J., Dignard, C., Chao, E. og Down, J. 2003. "Beva 371 and its use as an adhesive for skin and leather repairs: background and a review of treatments", i *Journal of the American Institute for Conservation* 42, nr. 2, s. 341-362.
- Landi, S. 1998. *The textile conservator's manual*. Butterworth-Heinemann, Oxford.
- Leonard, M., Whitten, J., Gamblin, R. og de la Rie, E. R. 2000. "Development of a new material for retouching", i Roy, A. og Smith, P. (red.) *Tradition and innovation: advances in conservation: contributions to the Melbourne Congress, 10-14 October 2000*. International Institute for Conservation of Historic and Artistic Work, London, s. 111-113.
- Ligterink, F. J. og DiPietro, G. 2007. "Canvas paintings on cold walls: relative humidity differences near the stretcher", i Padfield, T, Borchersen, K. og Christensen, M. C. (red.) *Museum microclimates: contributions to the Copenhagen conference, 19-23 November 2007*. Nationalmuseet, Danmark, s. 27-38.
- Mazzeo, R., Joseph, E., Prati, S. og Millemaggi, A. 2007. "Attenuated total reflection-fourier transform infrared microspectroscopic mapping for the characterisation of paint cross-sections" i *Analytica Chimica Acta*, vol. 599, nr. 1, s.107-117.
- Meyer, Adrian 2001. "Rodents and birds", i *Pest management in museums, archives and historic houses*. Archetype Publications Ltd., London, s. 83-100.
- Mecklenburg, M. F. 2007. "Micro climates and moisture induced damage to paintings", i Padfield, T, Borchersen, K. og Christensen, M. C. (red.) *Museum microclimates: contributions to the Copenhagen conference, 19-23 November 2007*. Nationalmuseet, Danmark, s. 19-25.
- Moon, T., Schilling, M. R., Thirkettle, S. 1992. "A Note on the Use of False-Color Infrared Photography in Conservation", *Studies in Conservation*, vol. 37, nr. 1, s. 42-52.
- Morrison, R., Bagley-Young, A., Burnstock, A., van den Berg, K. J. og van Keulen, H. 2007. "An investigation of parameters for the use of citrate solutions for surface cleaning unvarnished paintings", i *Studies in conservation* 52, nr. 4, s. 255-270.
- Mühlethaler, B. og Thissen, J. 1993. "Smalt", i Ashok, R. (red.) *Artists' pigments: A handbook for their history and characteristics*, vol. 2. Oxford University Press, New York og Oxford, s. 113-130.

- Mørstad, E. 2007. *Maleri leksikon*, Unipub forlag, Oslo.
- Nicolaus, K., Westphal, C. og Kuiper, L. 1999. *The restoration of paintings*. Könemann Verlagsgesellschaft mbH, Köln.
- Oriola, M., Campo, G., Strlic, M., Cséfalvayová, L., Odlyha, M. og Mozir, A. 2011. "Non-destructive condition assessment of painting canvases using infrared spectroscopy", i *ICOM-CC 16th Triennial Conference*, Lisboa.
- Phenix, A. 1995. "The lining of paintings: traditions, principles and developments", i Durham, A. (red.) *Lining and backing: the support of paintings, paper and textiles: papers delivered at the UKIC Conference, 7-8 November 1995*. United Kingdom Institute for Conservation of Historic & Artistic Works, London, s. 21-33.
- 1998. "Solubility parameters and the cleaning of paintings: an update and review", i *Zeitschrift für Kunsttechnologie und Konservierung* 12, nr. 2, s. 387-408.
- og Sutherland, K. 2001. "The cleaning of paintings: effects of organic solvents on oil paint films", i *Reviews in conservation*, nr. 2, s. 47-60.
- Pinna, D., Galeotti, M. og Mazzeo, R. (red.) 2009. *Scientific examination for the investigation of paintings: A handbook for conservator-restorers*. Centro Di, Firenze.
- Pinniger, D. 2001. *Pest management in museums, archives and historic houses*. Archetype Publications Ltd., London.
- Plahter, U. 1987. "Verdien av maletekniske undersøkelser - forslag til rutiner", i Stein, M., Gundhus, G. og Johannesen, N. H. (red.) *Riksantikvarens rapporter 14: Kirkekunsten lider*. Alvheim & Eide, Øvre Ervik, s. 45-47.
- Plesters, J. 1980. "Tintoretto's paintings in the national gallery" i *National Gallery technical bulletin*, nr. 4, s. 32-47.
- 1993. "Ultramarine blue: Natural and artificial" i Ashok, R. (red.) *Artists' pigments: A handbook for their history and characteristics*, vol. 2. Oxford University Press, New York og Oxford, s. 37-65.
- de la Rie, E. R. 1982a. "Fluorescence of Paint and varnish layers (Part I)", *Studies in Conservation* 27, nr. 1, (Feb. 1982), s. 1-7.
- 1982b. "Fluorescence of Paint and varnish layers (Part II)", *Studies in Conservation* 27, nr. 2, (Mai 1982), s. 65-69.
- 1982c. "Fluorescence of Paint and varnish layers (Part III)", *Studies in Conservation* 27, nr. 3, (Aug. 1982), s. 102-108.
- 1987. "The influence of varnish on the appearance of paintings", i *Studies in Conservation* 32, s. 1-13.
- , Lomax, S. Q., Palmer, M., Glinsman, L. D. og Maines, C. A. 2000. "An investigation of the photochemical stability of urea-aldehyde resin retouching paints: removability tests and colour spectroscopy", i Roy, A. og Smith, P. (red.) *Tradition and innovation:*

- advances in conservation: contributions to the Melbourne Congress, 10-14 October 2000*. International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works, London, s. 51-59.
- , og McGlinchey, C. W. 1990. "New synthetic resins for picture varnishes", i Mills, J. S. og Smith, P. (red.) *Cleaning, retouching and coatings: technology and practice for easel paintings and polychrome sculpture: preprints of the contributions to the Brussels Congress, 3-7 September 1990*. International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works, London, s. 168-173.
- Rizzo, A. og Burnstock, A. 2003. "A review of the effectiveness and effects of de-acidification of linen, cotton and flax canvas after 17 years of natural aging", i Bustin, M. og Caley, T. (red.), *Alternatives to lining: The structural treatment of paintings on canvas without lining*. UKIC, London, s. 49-54.
- Routledge, V. 2000. "The development and application of MS2A reduced ketone resin in painting conservation", i *Newsletter (Western Association for Art Conservation)* 22, nr. 2, s. 16-17.
- Samet, W. 1998. "General Application Techniques", i *Paintings conservator catalog*, s. 253-271.
- Schmuecker, E. 2002. "The use and identification of traditional techniques and materials for the conservation and restoration of picture frames", i *The picture restorer*, nr. 21, s. 13-17.
- Sotiropoulou, S. 2009. "X-radiography", i Pinna, D., Galeotti, M. og Mazzeo, R. (red.), *Scientific examination for the investigation of paintings: A handbook for conservator-restorers*, Centro Di, Firenze, s. 214-215.
- Stokstad, M. 2007. *Art: A brief history*, 3. utg. Pearson Education, New Jersey.
- Stuart, B. 2007. *Analytical Techniques in Materials Conservation*. Wiley & Sons, Ltd, Chichester.
- Stulik, D. 2000, "Paint", i Taft, S og Mayer, J. W. (red.) *The Science of Paintings*. Springer-Verlag, New York, s 168-179.
- , Miller, D., Khanjian, H., Khandekar, N., Wolbers, R., Carlson, J. og Petersen, W. C. 2004. Dorge, V. (red.) *Solvent Gels for the Cleaning of Works of Art. The Residue Question*. Getty Publications, New York.
- Sutherland, K. 2000. "The extraction of soluble components from an oil paint film by a varnish solution", i *Studies in conservation* 45, nr. 1, s. 54-62.
- Szűcs, M., Vaghi, P., Sandri, G., Bonferoni, M. C., Caramella, C. M., Szabó-Révész, P. og Erős, I. 2008. "Thermoanalytical and microscopical investigation of the microstructure of emulsions containing polymeric emulsifier", i *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, vol. 94, nr. 1, s. 271-274.
- Taft, S. og Mayer, J. W. (red.) 2000, *The Science of Paintings*, Springer-Verlag, New York.

- Thomson, G. 1986. *The museum environment*. 2. utg. Butterworth-Heinemann, Oxford og Burlington.
- Tsang, J. S. og Cunningham R. H. 1991, "Some Improvements in the Study of Cross Sections" i *Journal of the American Institute for Conservation*, vol. 30, nr. 2, s. 163-177.
- Tse, S 2007. "Guidelines for pH Measurement in Conservation", i *CCI Technical Bulletin*, nr. 28, Canadian Conservation Institute, Ottawa, Canada, s 1-22.
- van de Wetering, E. 1997. "The canvas support" i *Rembrandt: The painter at work*. Amsterdam University Press, Amsterdam, s. 91-130.
- von Eikema Hommes, M. 2004. *Changing pictures: Discoloration in 15th-17th-century oil paintings*. Archetype Publications Ltd., London.
- Wainwright, I. N. M. 1989, "Examination of paintings by physical and chemical methods", i *Shared Responsibility: Proceedings of a Seminar for Curators and Conservators*, National Gallery of Canada, Ottawa, s. 79-102.
- Weerd, J. van der, Loon, A. van og Boon, J. J. 2005. "FTIR studies of the effects of pigments on the aging of oil", i *Studies in Conservation*, nr. 50, s. 3-22.
- Wehling, B., Vandenabeele, P., Moens, L., Klockenkämper, R., Bohlen, A. von, Hooydnk, G. van og de Reu, M. 1999. "Investigation of pigments in medieval manuscripts by micro raman spectroscopy and total reflection X-ray fluorescence spectrometry" i *Mikrochimica Acta*, 130, 253-260.
- Wild, J. P. 1988. *Textiles in Archaeology*. Shire Publications Ltd., Aylesbury.
- Witlox, M. og Carlyle, L. 2005. "A perfect ground is the very soul of the art (Kingston 1835): ground recipes for oil painting, 1600-1900", i Verger, I. (red.) *14th triennial meeting, The Hague, 12-16 September 2005: preprints*. ICOM Committee for Conservation, The Hague, Earthscan Ltd., 519-528.
- Wolbers, R. 1990. med Stermann, N. og Stavroudis, C. *Notes for workshop on new methods in the cleaning of paintings*. The Getty Conservation Institute, Los Angeles.
- Wyld, M., Mills, J., og Plesters, J. 1980. "Some observations on blanching with special reference to the paintings of Claude", i *National Gallery technical bulletin* 4, s. 48-63.
- Young, C. 1999. "Towards a better understanding of the physical properties of lining materials for paintings: interim results", i *The conservator* 23, s. 83-91.
- Zuffi, S. 2010. *Understanding Italian Renaissance Painting: A Guide to the Artists, Ideas and Key Words*. Thames & Hudson, London.

Utsillingskataloger

- Espinoza, B. 2006, "Fra stemming til skildring, maleren Otto Valstad" i Horgen, R. (red.), *Otto Valstad 1862-1950 Ny vår!*, Asker Museum, Asker, s. 7-26.
- Foss, K. 1999. "En kunsters saga" i Alver, I. (red.), *Asker Museum: Valstads Samlinger*, 3. utg. Asker Museums Venner, Asker, s. 4-19.
- Fossberg, J. 1999. "Samlingene" i Alver, I. (red.), *Asker Museum: Valstads Samlinger*, 3. utg. Asker Museums Venner, Asker, s. 27-33.
- Mamen, H. C. 1999 "Museet blir til" i *Asker museum: Valstads samlinger*, Asker museums venner, Asker.

Artikler publisert på internett

- Berger, G. A. og Russell, W. H. 1990 "Deterioration of Surfaces Exposed to Environmental Changes" i *Journal of the American Institute for Conservation*, Vol. 29, No. 1, s. 45-76, tilgjengelig fra Jstor: <<http://www.jstor.org/stable/3179590>> [03.10.2011].
- Bucklow, S. 1999. "The description and classification of craquelure", i *Studies in Conservation*, vol. 44, nr. 4, s. 233-244. Tilgjengelig fra: <<http://www.jstor.org/stable/1506653>> [29.09.2010].
- Caneva, C. og Ferretti, M. 2000. "XRF spectrometers for non-destructive investigations in art and archaeology: the cost and portability", i 15th *World Conference on Non-Destructive Testing*, 15-21 October 2000 in Rome: Proceedings, tilgjengelig fra: <<http://www.ndt.net/article/wcndt00/papers/idn680/idn680.htm>> [27.08.2011].
- Daffara, R og Fontana, C. 2011. "Multispectral Infrared Reflectography to Differentiate Features in Paintings" i *Microscopy and Microanalysis*. Tilgjengelig fra <<http://journals.cambridge.org/action/displayAbstract?fromPage=online&aid=8254206&fulltextType=RA&fileId=S1431927611000031>> [23.08.2011].
- Flæte, P. O., Mjåland, O. og Kilde V. 2011. Fokus på tre: Furu, nr. 34. <http://www.trefokus.no/fullstory.aspx?m=1572&amid=15457> [05.09.2011].
- Hackney, S. 2004. "Paintings on canvas: lining and alternatives", *Tate papers*, høsten 2004. Tilgjengelig fra <<http://www.tate.org.uk/research/tateresearch/tatepapers/04autumn/hackney.htm>> [17.03.2011]
- Loh, M. H. 2004, "New and improved: Prepetition as originality in Italian baroque practice and theory" i *The Art Bulletin*, vol. 86, nr. 3, s. 477-504, tilgjengelig fra: <<http://www.jsotr.org/stable/4134443>> [27.07.2011].

- Lubrizol 2008. "Emulsification Properties", i *Pharmaceutical Bulletin* 8, 2. utg., s. 1–8, Tilgjengelig fra <<http://pemulentr2.pbworks.com/f/Bulletin+08+-+Emulsification+Properties.pdf>> [25.11.2011].
- Noveon™ 1999. "Polymers for personal care: introducing Pemulen® Polymeric Emulsifiers" 2. utg, s. 1–7. Tilgjengelig fra <<http://pemulentr2.pbworks.com/f/PemulenTR2.pdf>> [25.09.2011].
- Phenix, A. 2002. "Building models: Comparative swelling powers of organic solvents on oil paint and the cleaning of paintings", i V. & A. *Conservation journal*, vol. 40, våren 2002, s. 18–21. Tilgjengelig fra <http://www.vam.ac.uk/res_cons/conservation/journal/number_40/building/index.html> [29.11.2010].
- Schleier, E. 1971. "Drawings by Alessandro Turchi", i *Master Drawings*, vol. 9, nr. 2, Master Drawings Association, s. 139-153, 192-207. Tilgjengelig fra: <<http://www.jstor.org/stable/1553099>> [11.12.2011].
- TAAMPP newsletter 2009. "TAAMPP research summary 2006-2009". Tilgjengelig fra <http://www.tate.org.uk/research/tateresearch/majorprojects/pdf/TAAMPP_Research_Summary.pdf> [15.12.2011].
- Thuer, C. H. 2011. "Scottish Renaissance Interiors: Facings and adhesives for size-tempera painted wood", *Historic Scotland Technical Paper 11*, Historic Scotland, Scotland. Tilgjengelig fra: <www.historic-scotland.gov.uk/technicalpapers> [17.09.2011].

Nettsider

- Art-innovation 2009a, tilgjengelig fra: <http://www.art-innovation.nl/fckfiles/file/Artist/Leaflet_Artist_2009-I_c.pdf> [27.08.2011].
- Art-innovation 2009b, tilgjengelig fra: <http://www.art-innovation.nl/fckfiles/file/Artist/Poster%20Artist%20version%202009%20I_c.pdf> [27.08.2011].
- Gamblin, R. 2000. "Gamblin conservation colors made by Robert Gamblin", datablad. Tilgjengelig fra: <<http://www.conservancycolors.com/tds01.html>> [14.06.2011]
- Ravenel 2011 "Pemulen TR2", tilgjengelig fra: <<http://pemulentr2.pbworks.com/w/page/15636419/Pemulen%20TR2>> [27.11.11].
- www.digitaltmuseum.no, tilgjengelig fra <<http://www.digitaltmuseum.no/things/maleri/AFM/A.00272?pos=144>> [03.10.2011]

Personlig kommunikasjon

- Bjørk, H. 2011, personlig kommunikasjon, 19.12.2011.

Fuster-López 2011, personlig kommunikasjon 12.11.2011, Kurs: 6th Masterclass: Loss compensation in paintings: Filling and retouching, 10.-12.11.2011, 20|21, Portugal.

Horgen, R. 2011, personlig kommunikasjon 03.11.2011. Se vedlegg 10.15.

von Ubisch, H. F. 2011a, personlig kommunikasjon 02.05.2011.

von Ubisch, H. F. 2011b, personlig kommunikasjon 02.11.2011.

Wolbers, R. 2011, personlig kommunikasjon 27.06.2011– 01.07.2011. Kurs: *New Methods of Cleaning Paintings*, London Metropolitan University, London.

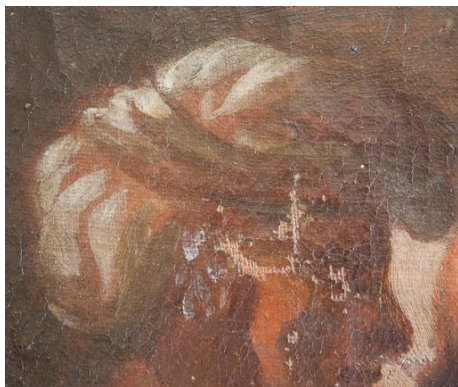
9 Fotografier og illustrasjoner



III. 1 *Jesus og Synderinnen før behandling*



Ill. 2 Jesus og Synderinnen etter behandling



Ill. 3 Detalj av figur nr. 1 sin turban, bruk av eksponert grundering



Ill. 4 Detalj av lerretets motivkant



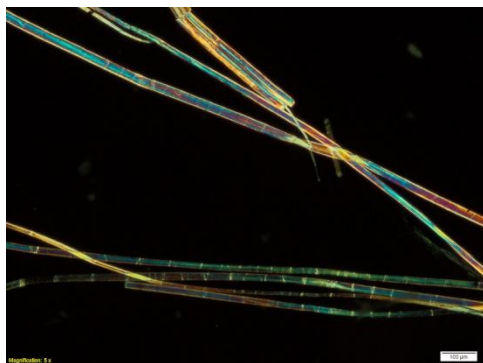
Ill. 5 Detalj av lerretets oppspenningskant og motivkant



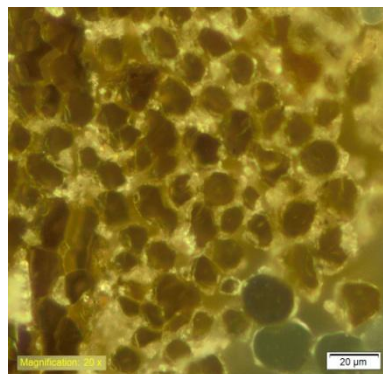
Ill. 6 Maleriets bakside. Svarte piler indikerer skjolder med grønn UV-fluorescens. Hvite piler indikerer vannskade. I tillegg har behandlingen med paraloid B72 gitt skjolder rundt lerretets kanter.



Ill. 7 Detalj av jarekant



Ill. 8 Mikroskopfoto av innslaget lengderetning (5x)



Ill. 9 Mikroskopifoto av renningens tverrsnitt (20x)



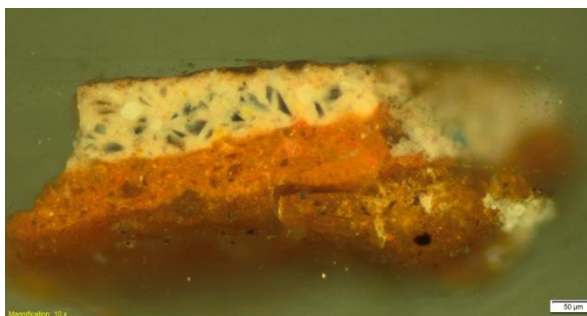
Ill. 10 Detalj av maling på lerretets bakside



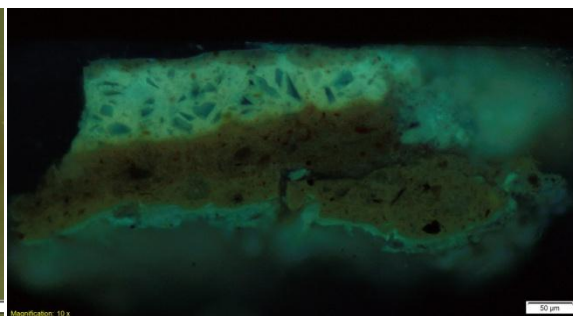
Ill. 11 Røntgenopptak av *Jesus og Synderinnen*



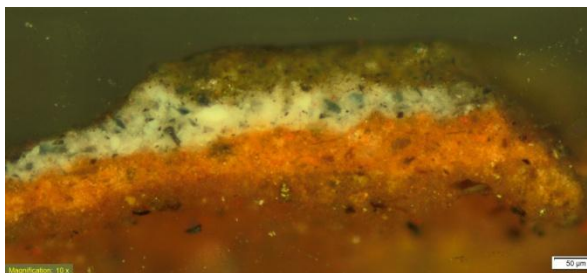
Ill. 12 Detalj av kant hvor rester av grundering kan observeres.



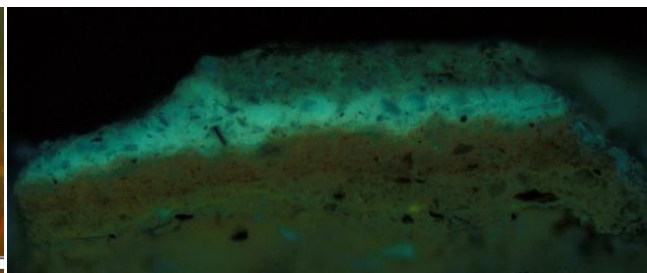
Ill. 13 Tverrsnitt 1 i reflektert lys (10x)



Ill. 14 Tverrsnitt 1 i UV-lys (10x)



Ill. 15 Tverrsnitt 2 i reflektert lys (10x)



Ill. 16 Tverrsnitt 2 i UV-lys (10x)



Ill. 17 Infrarødt falsk fargeopptak av *Jesus og Synderinnen*



III. 18 Infrarødt opptak av *Jesus og Synderinnen*



III. 19 DinoLite opptak av rødgule pigmentkorn i rødt fargeområde



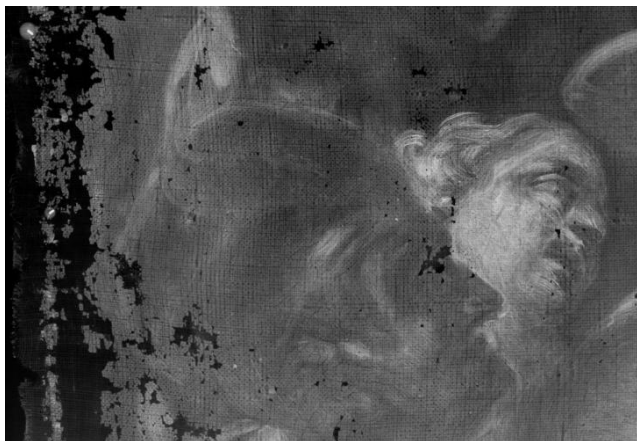
III. 20 DinoLite opptak av synderinnens munnvike som viser ansamling av rødgule pigmentkorn.



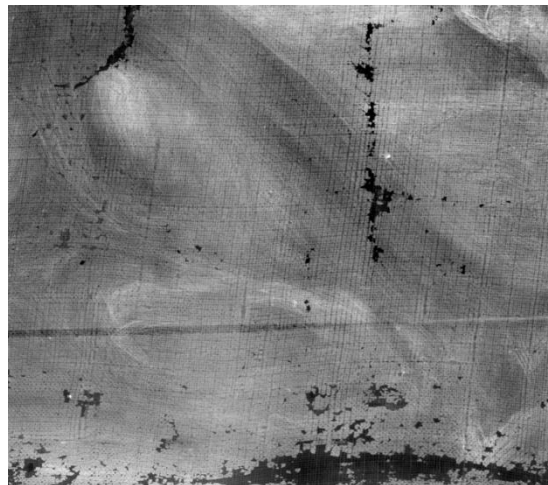
III. 21 DinoLite opptak av brunt område med grønne og røde pigmenter



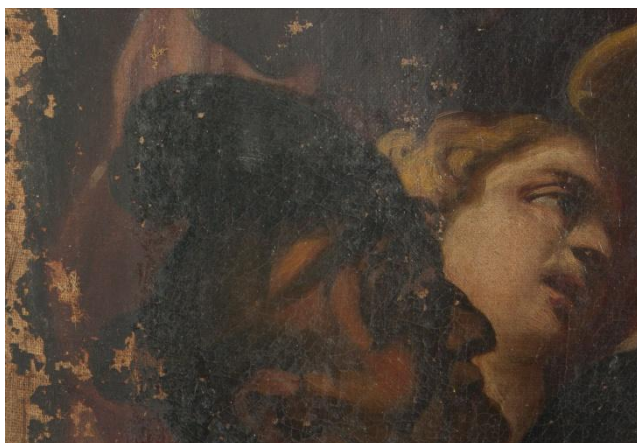
III. 22 DinoLite opptak av brunt område med brune pigmenter



III. 23 Detalj av røntgenopptak som viser undertegning



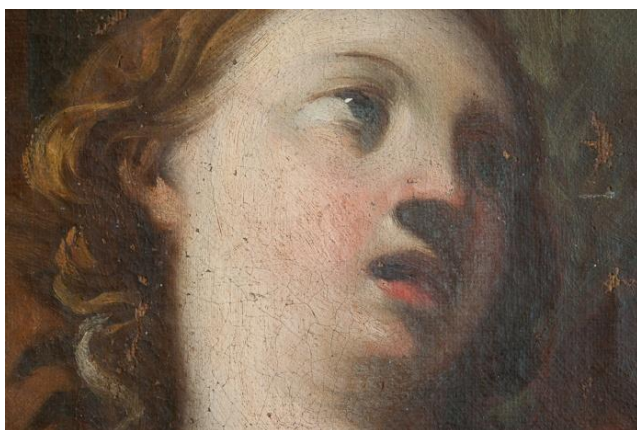
III. 24 Detalj av røntgenopptak som viser undertegning



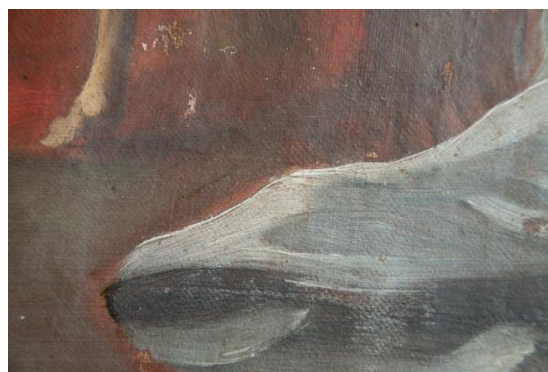
III. 25 Detalj av område med undertegningsspor



III. 26 Detalj av område med undertegningsspor



III. 27 Detalj av synderinnens ansikt



III. 28 Detalj av bar grundering eksponert mellom to former og av transparent grønt fargelag.



Ill. 29 Detalj av et skjevt hjørne på pynterammen



Ill. 30 Detalj av et annet skjevt hjørne av pynterammen



Ill. 31 Sidelysopptak av *Jesus og Synderinnen*



Ill. 32 Detalj av løsnet stift under frakt



Ill. 33. Maleriets pynteramme



Ill. 34 Øverste oppspenningskant med markeringer av originale og sekundære oppspenningsmerker



Ill. 35 Nederste oppspenningskant med markeringer av originale og sekundære oppspenningsmerker



Ill. 36 Høyre oppspenningskant med markeringer av originale og sekundære oppspenningsmerker



Ill 37. Venstre oppspenningskant med markeringer av originale og sekundære oppspenningsmerker

I Illustrasjon 34-37 indikerer hvite knappenålshoder originale oppspenningsmerker. De røde og grønne signaliserer henholdsvis store og små sekundære oppspenningsmerker, mens de blå markerer oppspenningsmerker fra Asker.



Ill. 38 Veggen på Valstads atelier der Jesus og Synderinnen henger. Det kan observeres spor etter en vannskade nede til venstre på denne veggen som samsvarer med en vannskold på lerretets bakside.



Ill. 39 Detalj av krakelering i himmelpartiet



Ill. 40 Detalj av oppskallinger



Ill. 41 Gjennomlysopptak av *Jesus og Synderinnen*



Ill. 42 Markering av avskallinger i området med vannskade



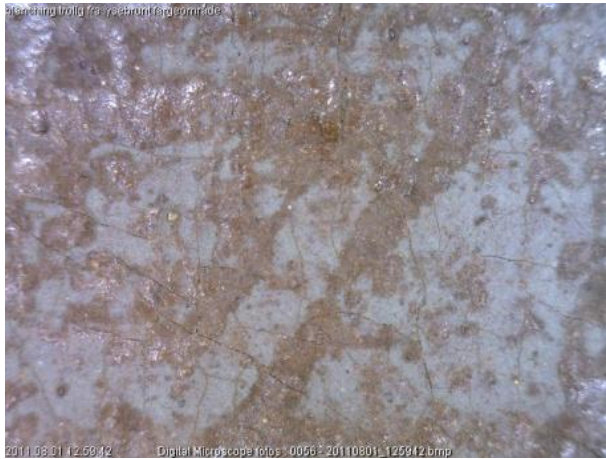
Ill. 43 Detalj av insektsekskrement



Ill. 44 Detalj av insektsekskrement



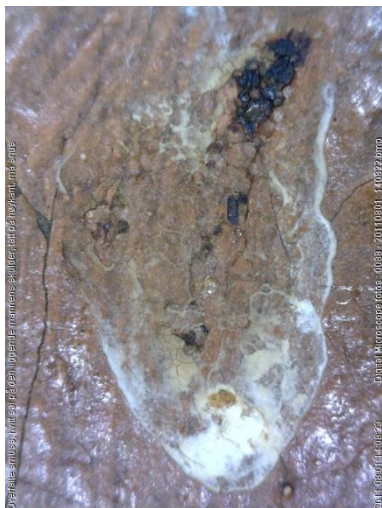
Ill. 45 UV-opptak av *Jesus og Synderinnen*



III. 46 Dinolite opptak av blanching fra et karnasjonsområde



III. 47 Dinolite opptak av blanching fra sort området langs nederste kant av maleriet



III. 48 Dinolite opptak av fugleekskrement på figur nr. 1



III. 49 Midlertidig oppspenning



III. 50 Under kantdublering



III. 51 Lerretets bakside etter kantdublering. Øverste venstre fjerdedel av lerretet også rensset med polyuretan svamp



Ill. 52 Demontering av maleriets montering på Asker Museum



Ill. 53 Maleriets montering på Asker, Pynterammen fjernet.



Ill. 54 Øverste høyre hjørne av pynterammens bakside etter stabilisering



Ill. 55 Forsidebeksyttelse på maleriet



Ill. 56 Under lokal helkonsolidering



Ill. 57 Under lokal helkonsolidering



Ill. 58 Sidelysopptak av *Jesus og Synderinnen* etter planering.



Ill. 59 Planering før kantdublering



Ill. 60 Detalj av fugleeksrement på lerretets bakside



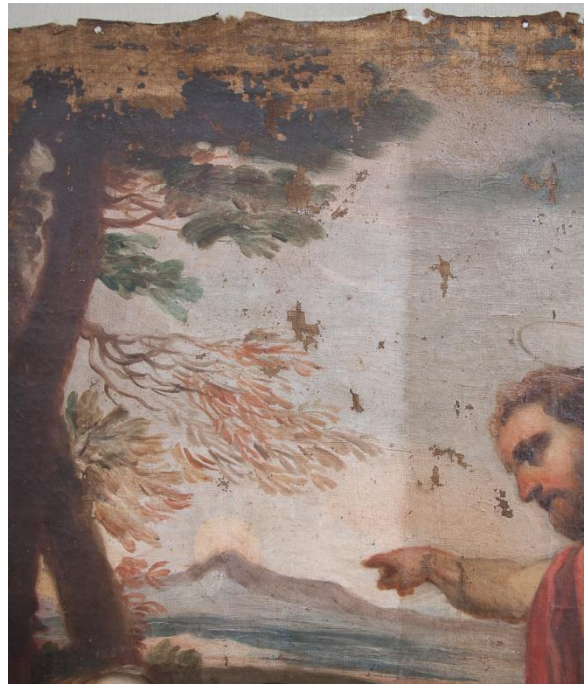
Ill. 61 Fugleeksrement på lerretets bakside før rensing



Ill. 62 Lerretets bakside etter mekanisk rensing



Ill. 63: Under rensing. Høyre halvdel ikke rensset, øverste venstre halvdel rensset to ganger med acetongel



Ill. 64 Under rensing med acetongel



Ill. 65 Under rensing med triammoniumcitrat. Høyre del er rensset.



Ill. 66 Område med insektsekremitter før rensing



Ill. 67 Samme området etter mekanisk rensing



Ill. 68 *Jesus og Synderinnen* ferdig renset og fernissert, før retusjering



Ill. 69 *Jesus og Synderinnen* etter retusjering uten pynteramme



III. 70 Maleriets bakside etter ferdig behandling

10 Vedlegg

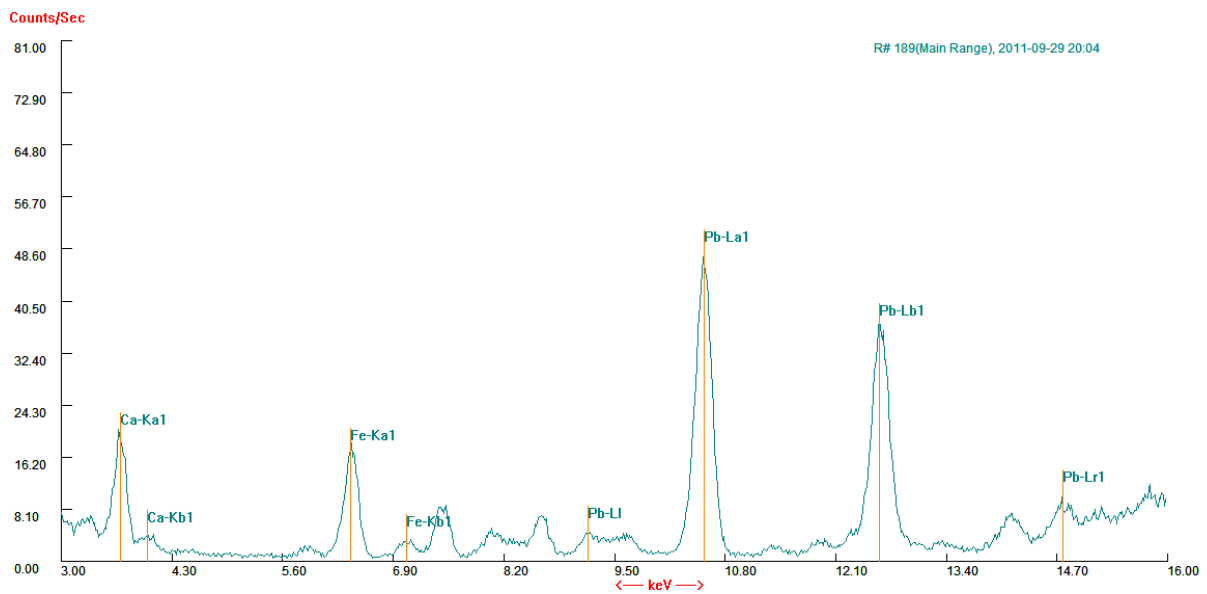
10.1 Oversikt over områder undersøkt med XRF



Målingen av grunderingen er indikert med G. Måling av fargelag er røde prikker. Måling av retusjer er grønne prikker. I tillegg ble bordet og platen maleriet lå på målt. Til sammen 52 målinger.

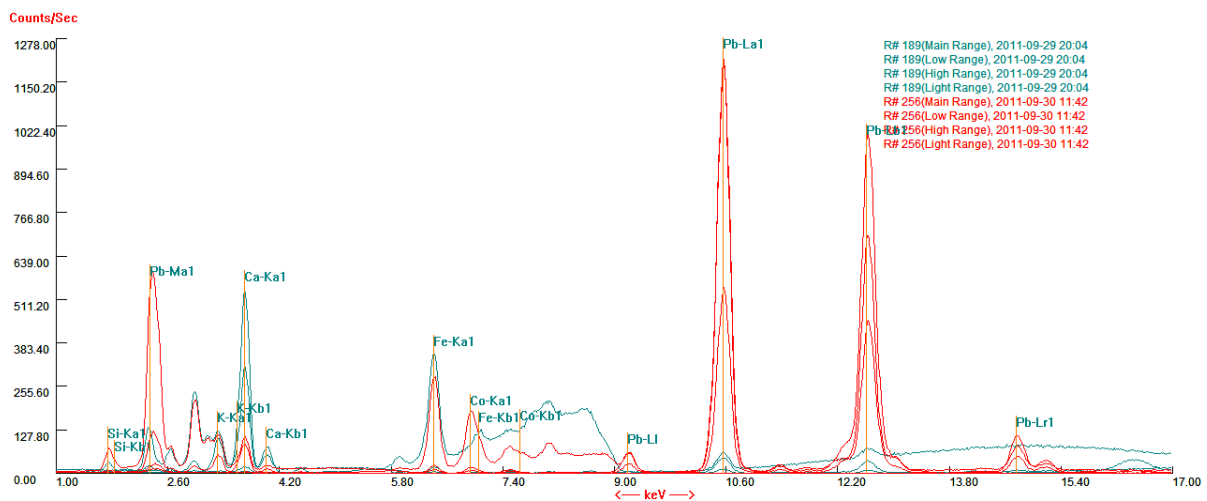
10.2XRF spektre

Der røde og blå grafer er benyttet er de blå avlesninger av grunderingen og de røde avlesning av det aktuelle fargeområdet. Der andre fargekoder er benyttet blir disse forklart ved farget tekst.



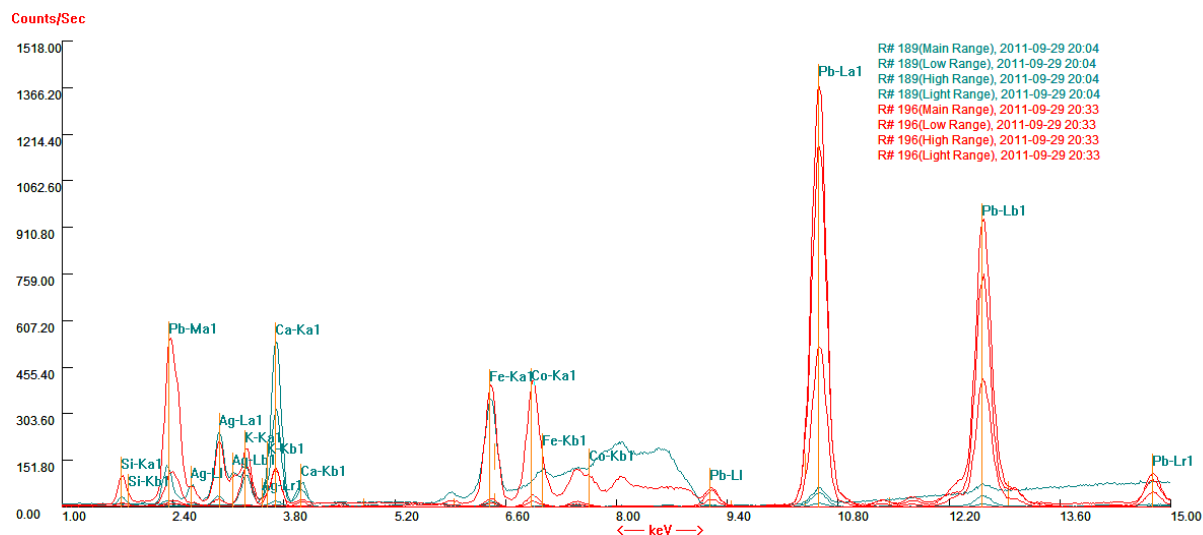
Graf 1: Grundering

Avlesning av grunderingen ga utslag for bly (Pb), jern (Fe) og kalsium (Ca).



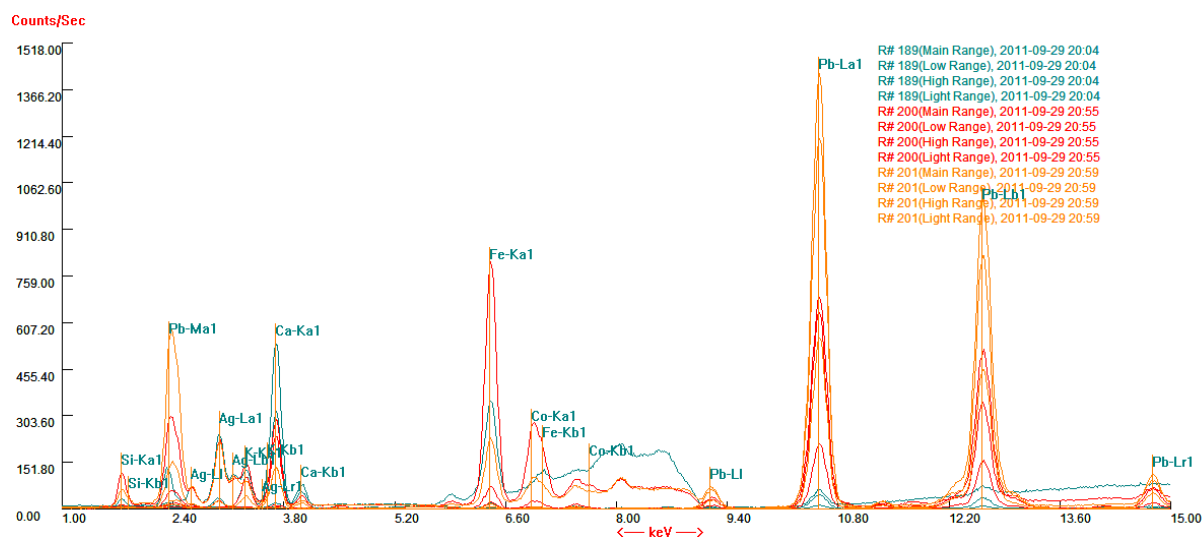
Graf 2: Fiolett fargeområde.

Usikkerhet om det røde pigmentet som er benyttet er sinober eller rød oker. Jernutslaget (Fe) overgår ikke utslaget for grunderingens jerninnhold. Svært små utslag for kvikksølv kan observeres (Hg).



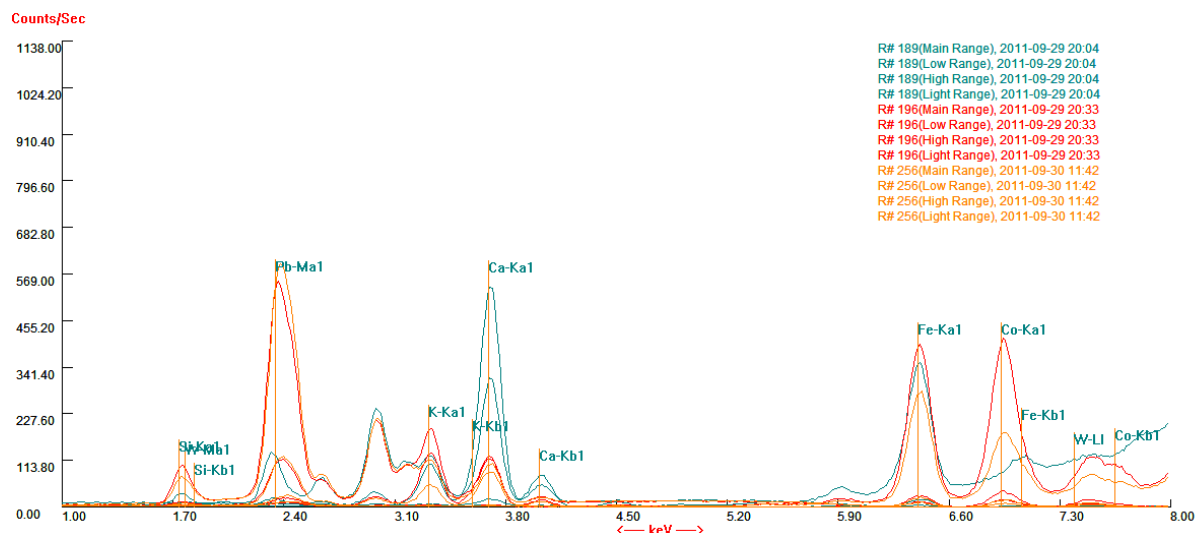
Graf 3: Blått fargeområde (fargeområde 0201)

Utslag for Silisium (Si) og kobolt (Co). Bly (Pb), kalsium (Ca) og jern (Fe) stammer trolig fra grunderingslagene. Utslag for sølv kommer av analyseapparatet.



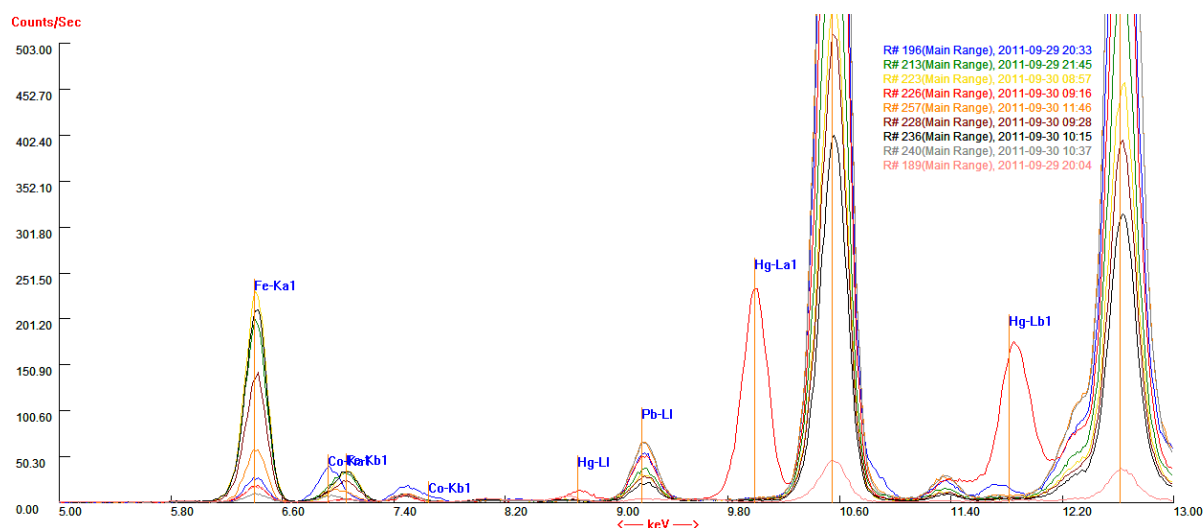
Graf 4: Lyst og mørkt parti av blått fargeområde (0203) kappe til figur nr. 13

Mørkt parti: tydeligere utslag for jern. **Lyst parti:** tydeligere utslag for bly. Begge fargeområdene viser også indikasjon på silisium, kalium og kobolt.



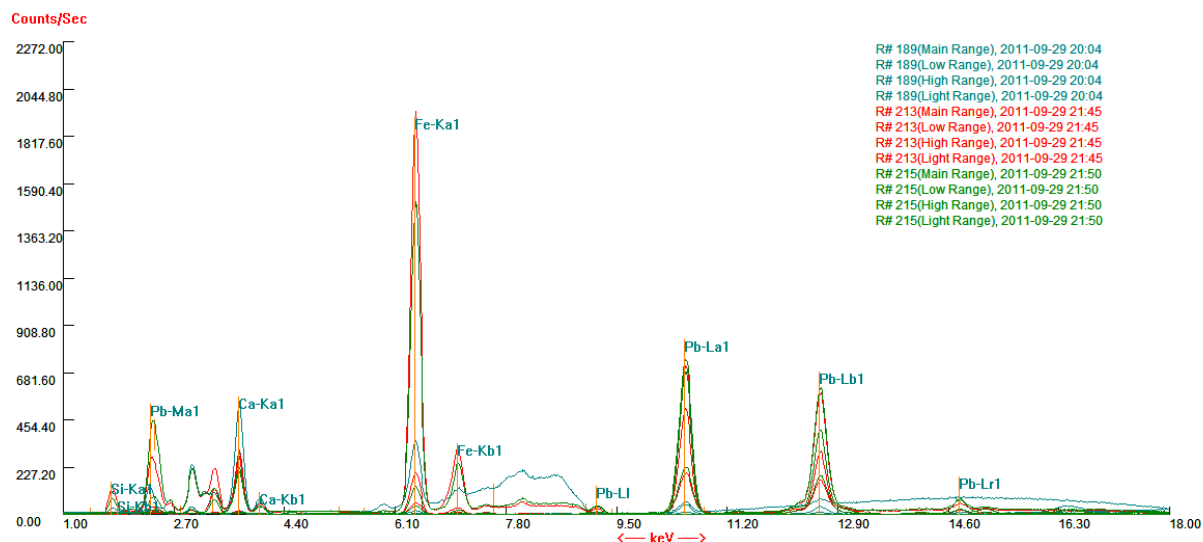
Graf 5: Sammenligning av fiolett (0101) og blått fargeområde (0201)

Både **blått** og **fiolett** fargeområde gir utslag for silisium og kalium. Betautslaget for kobolt er imidlertid ikke tilstedeværende i fiolette fargeområde, mens en indikasjon på dette kan observeres for det blå området.



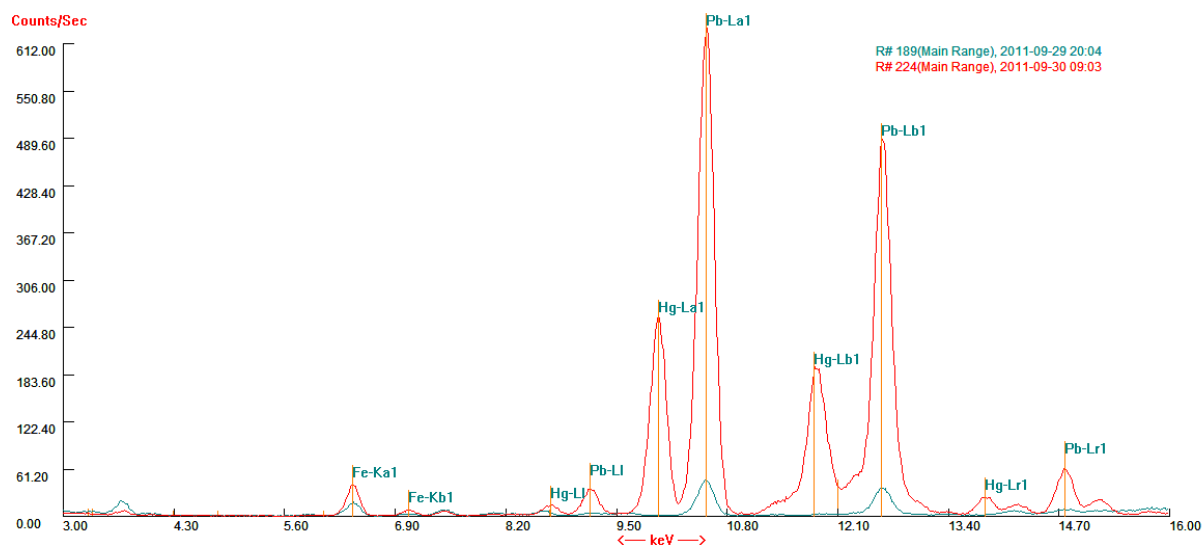
Graf 6: Sammenligning av ulike pigmenter for undersøkelse av jern utslag.

Grafenes farge indikerer fra hva slags fargeområde målingene stammer fra. Noen representative grafer er plukket ut: **blå himmel**, **grønn busk**, **gul kappe skyggeparti**, **rød kappe**, **røde grener**, trestammen til høyre, øverste venstre hjørne, hvite skyer og **grunderingen**. En høyere andel jern er særlig tydelig i grønt, gult, brunt og svart fargeområde. De røde grenene har også blitt tolket som jernholdige områder.



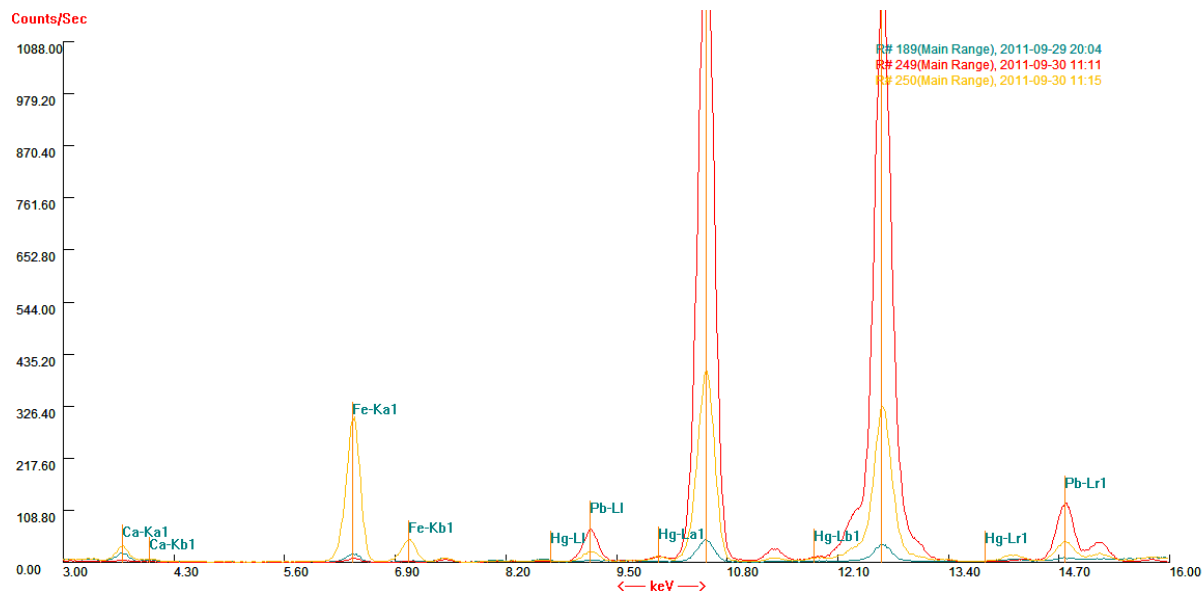
Graf 7: Sammenligning av to grønne fargeområder (0305 og 0306)

Fargeområdet som utgjør busken til høyre har litt høyere innhold av silisium enn den grønne kappen. I tillegg er utslaget for bly slående. Det antas at det ligger et fargelag av blyhvitt og smalt under den grønne busken.



Graf 8: Rødt fargeområde

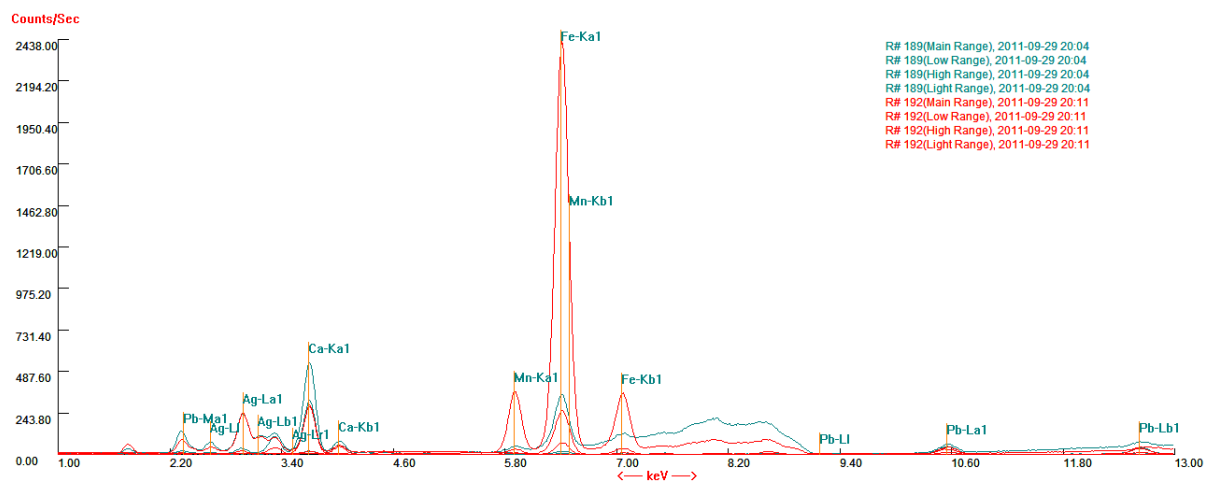
Avlesningen av klar rød farge i Jesu røde kappe ga tydelige utslag for kvikksølv (Hg).



Graf 9: To karnasjonsområder, Synderinnens og figur nr. 13

Undersøkelsene ga kraftige utslag for bly i lyse karnasjonsområder som forventet. Mørkere områder ga utslag for jern. I tillegg kan utslag for kvikksølv observeres.

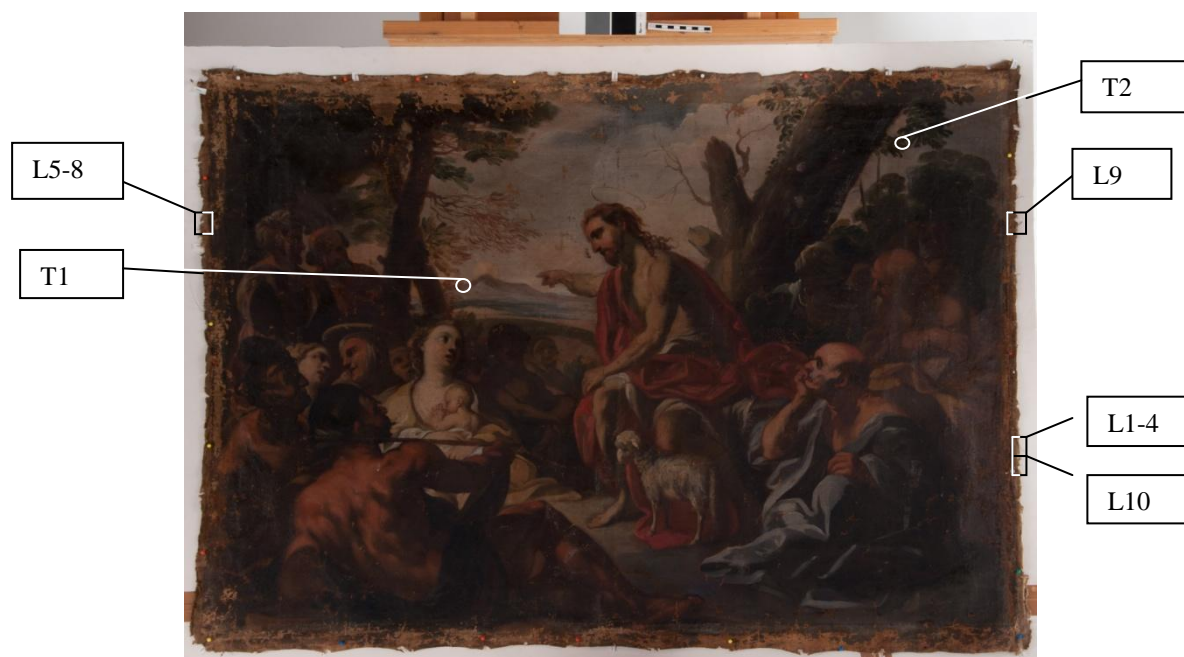
Retusjering



Graf 10: Mørk retusjering

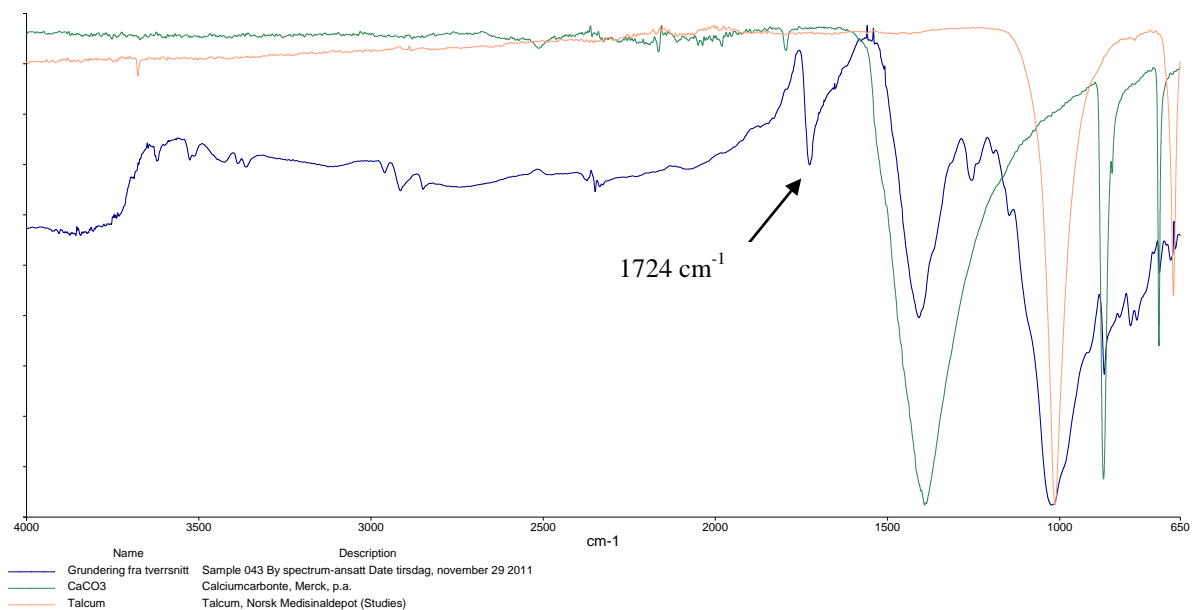
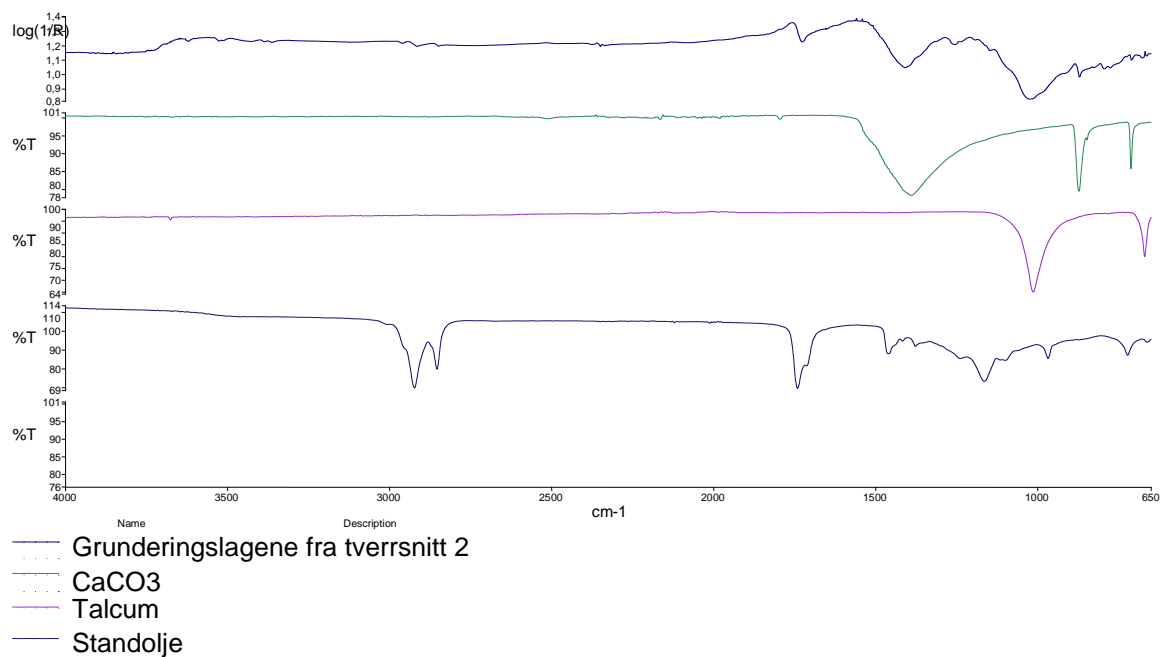
I en av de tre målingene av retujser ble Jern og Mangan funnet, noe som kan indikere bruken av umbra.

10.3 Oversikt over prøveuttak



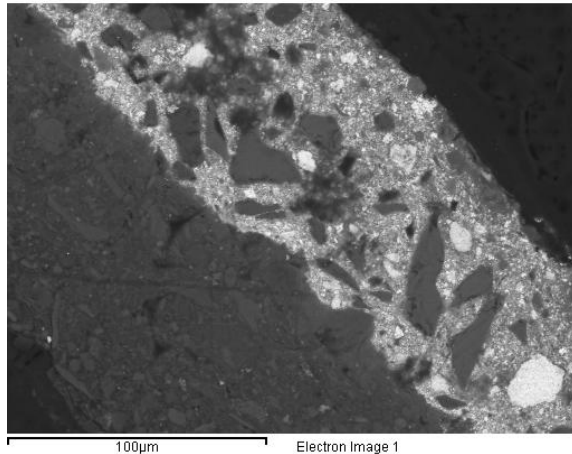
Prøve nr.*	Prøvematerial	størrelse	Lokalitet	Analyse
L1	Renningstråd	5 mm	Langs høyre oppspennings- kant: 35 cm fra bunnen av lerretet og 62 cm fra toppen	Fiberidentifikasjon, lengdeprøve
L2	Innslagstråd	5 mm		Fiberidentifikasjon, lengdeprøve
L3	Renningstråd	5 mm		Krympetest + tverrsnitt
L4	Innslagstråd	5 mm		Krympetest + tverrsnitt
L5	Renningstråd	3 cm	Langs venstre oppspennings- kant: 74 cm fra bunnen, 23 fra toppen	Trådbrettetest
L6	Renningstråd	3 cm		Trådbrettetest + en ny krympetest
L7	Renningstråd	3 cm		Trådbrettetest
L8	Rennignstråd,	3 cm		Trådbrettetest
L9	Uvisst om renning- eller innslagstråd	ca. 2 cm	Langs høyre side, ca 69 cm fra bunnen og 28 cm fra toppen	Trådbrettetest
L10	Uvisst om renning- eller innslagstråd	ca. 1,5 cm	Langs høyre side, ca 35 cm fra bunnen og 63 cm fra toppen	Trådbrettetest
T1	Limseising, grundering, fargelag og ferniss	Under 1x1 mm	Fiolett fargeområde med rødt over: 36 cm fra topp, 42,2 cm fra venstre side	PLM med UV, SEM-EDS
T2	Grundering, fargelag	Under 1x1 mm	Grønt fargeområde: 18,5 cm fra høyre side, 12,2 ca fra toppen	PLM med UV, FTIR

10.4 FTIR analyseresultater



Bandet på 1724 cm^{-1} er utslag for en ketonbinding og kan tilskrives til både polyester harpikser og triglyserider (Mazzeo 2007: 113). Bandet på 1100-1000 cm^{-1} viser at det er silikatforbindelser i grunderingen. Noe som også bekreftes ved SEM-EDS analyser. Analysen viser også tydelige utslag for kritt (CaCO_3).

10.5 SEM-EDS analyseresultater

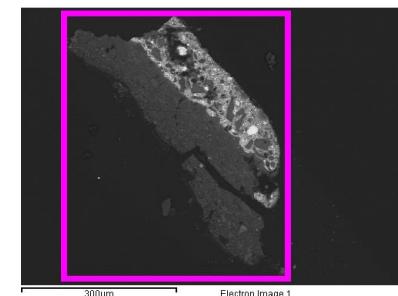
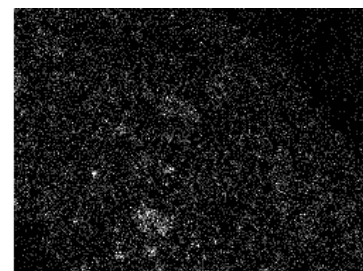
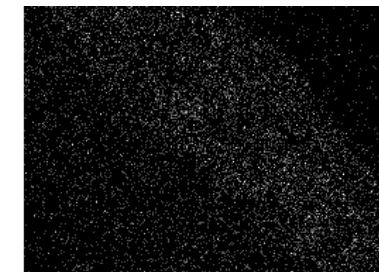
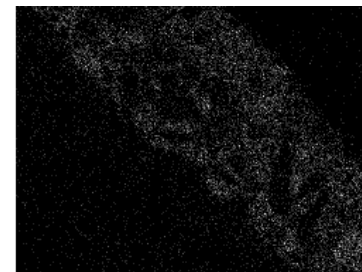
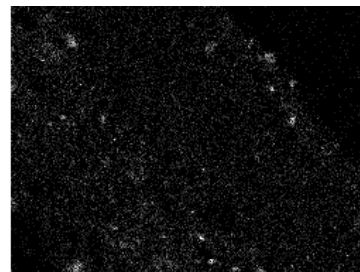
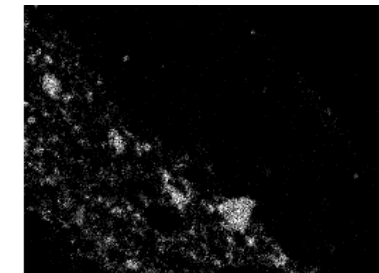
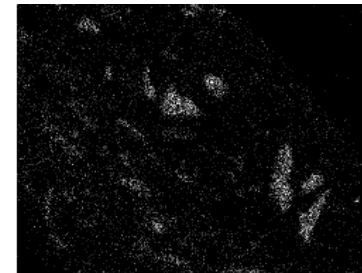
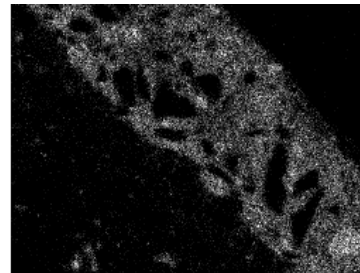
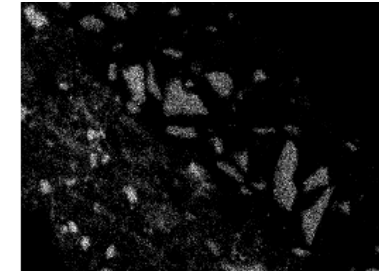
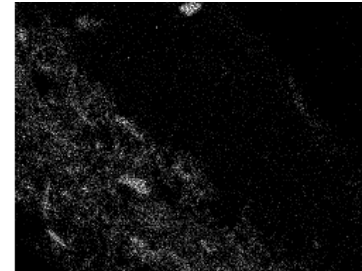
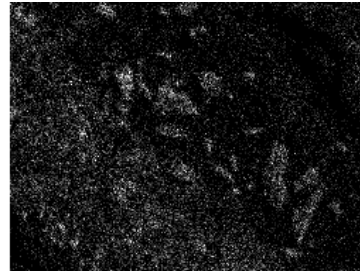


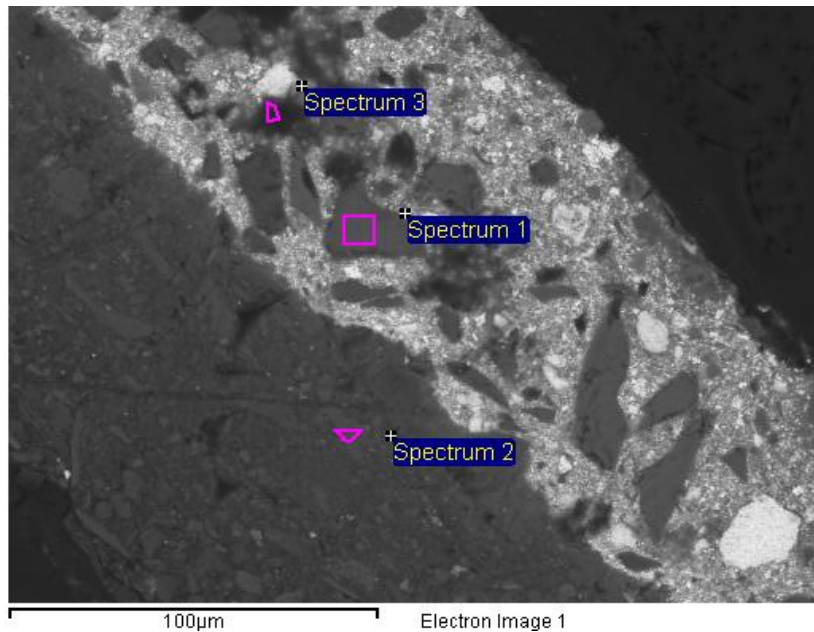
SEM-EDS analyse av tverrsnitt 1

Det øverste røde laget inneholder bly, jern.

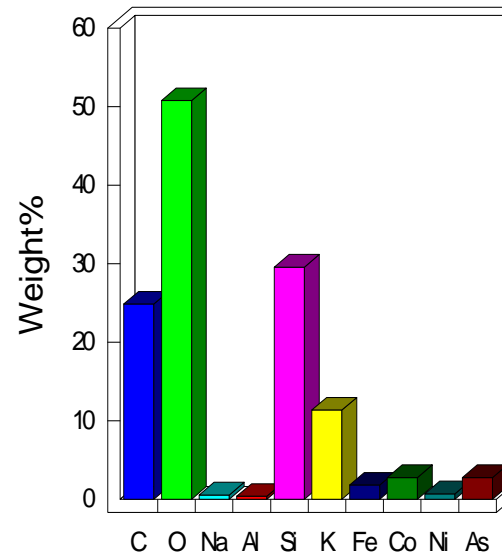
Blå pigmentkorn inneholder oksygen, silisium og kalium.

Grunderingslagene inneholder oksygen, aluminium, silisium, kalium, kalsium, jern og magnesium

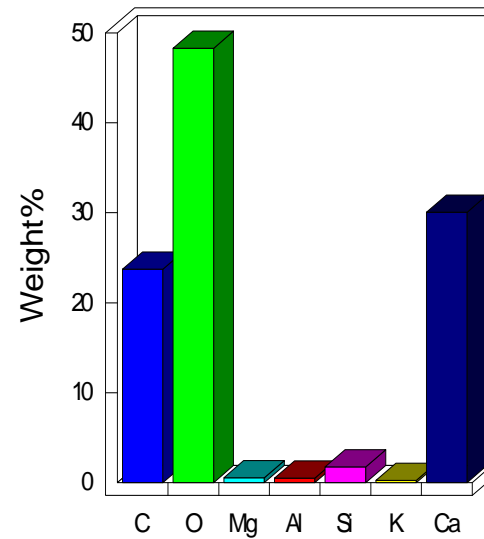




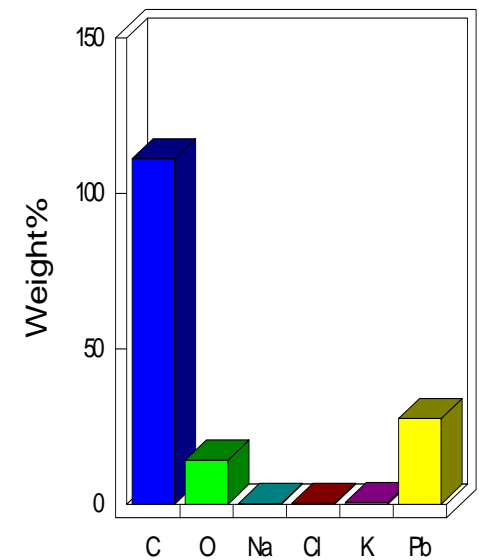
Spektrum 1



Spektrum 2



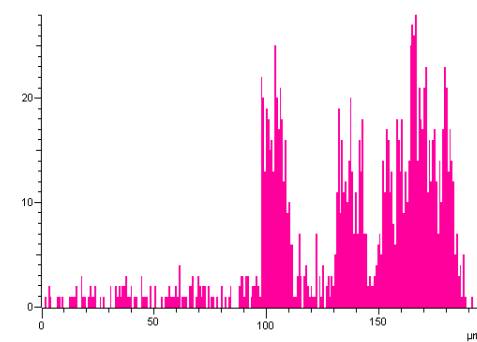
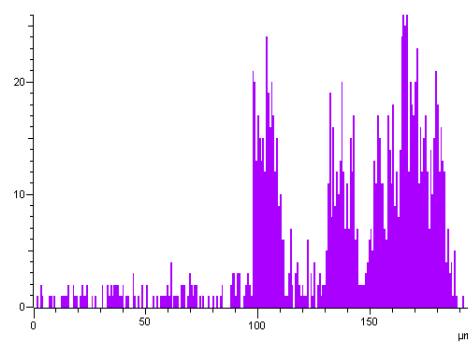
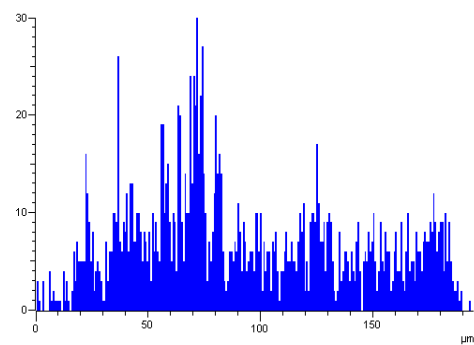
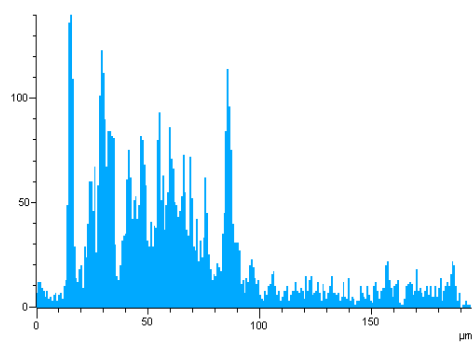
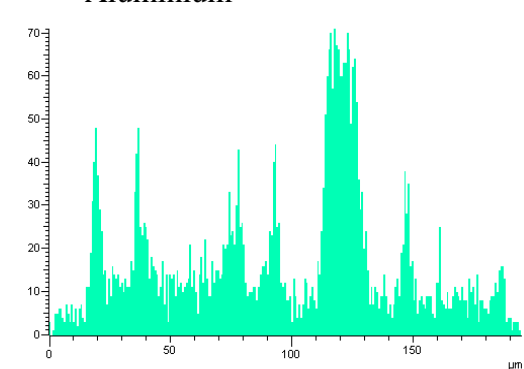
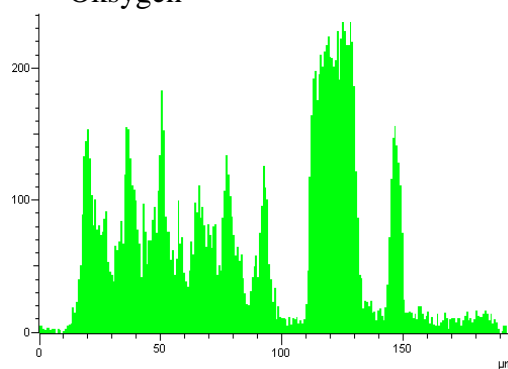
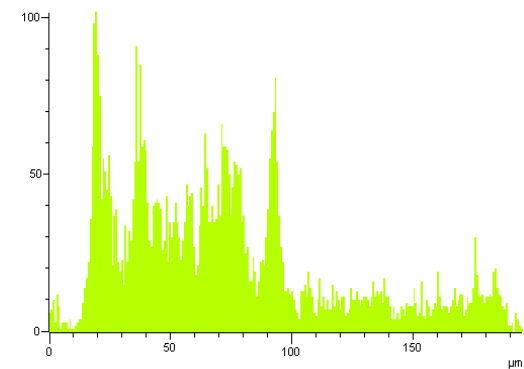
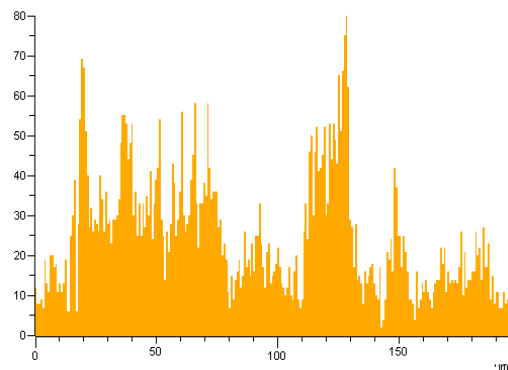
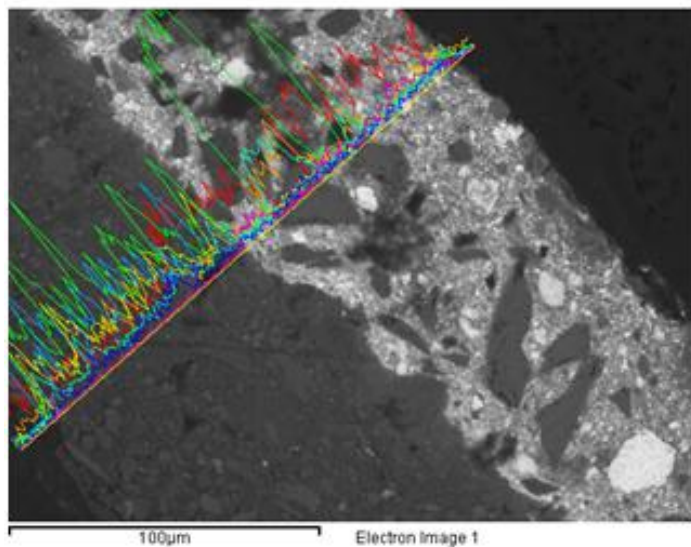
Spektrum 3



Punkt analyser.

Spektrum 1 viser at det finnes kobolt i de blå pigmentkornene, i tillegg til silisium og kalium.

Spektrum 2 og 3 indikerer hvilken valør kritt og bly har på fotografiet og dermed kan mengde og fordeling undersøkes.



10.6 Kart over fargeområder



10.7 Fargestrukturtabell

Den doble grunderingen er nummerert som lag 1 og 2. Informasjon om disse lagene er bare tatt med i første rad. Alle fargelag begynner derfor på nummer 3 som det første fargelaget over prepareringslagene.

*mk = monokrom, m = modelert, l = linje.

**SM = stereomikroskop

Farge	Nr.	Lokalitet	Stratigrafi	mk/m/l*	Dekkevne	Visuelle metoder	IRFF/ UV/røntgen	XRF	P nr.	SEM-EDX/ FTIR	Pigment	Kommentarer
Fiolett	0101	Øverste del av fjellet	3. fiolett 2. rød grundering 1. lys rød grundering	3. m, vått-i-vått 2. mk 1. mk	3. opak – transparent 2. opak 1. opak	3: blotte øyet. 2+1: SM**: 60-100x	IRFF: gul-lilla Røntgen: lys grå	3. Pb, Co 2+1: Pb, Ca, Fe	S1	3.O,Si,K (Co,As) 2+1.Ca, Fe, Al, Si, K	3. smalt, blyhvitt 2. kritt, rød oker ++ 1. kritt, rød oker ++	3. Blå, røde og hvite pig.-korn synlig i SM fra 12x
Blå	0201	Himmelen, midtpartiet	3. blått, hvitt og stedvis	3. m, vått-i-vått	3. opak	3: blotte øyet og SM**: 9-20x	IRFF: Fiolett Røntgen: Lys	3. Pb, Co, Fe, Si			3. smalt	
	0202	Himmelen til høyre for høyre trestamme	3. blått og hvitt	3. m, vått-i-vått	3. opak	3: blotte øyet og SM: 8-80x	IRFF: Blå Røntgen: Lys	3. Pb, Co, Fe, Si	S2		3. smalt og blyhvitt	
	0203	Kappen til figur nr. 13	3. stedvis lyseblått, stedvis mørkeblått	3. m, vått-i-vått	3. opak – transparent	3: blotte øyet og SM: 9-20x	IRFF: Blå Røntgen: Lys til mørk	3. Pb, Co, Fe, Si			3. høylys: smalt + blyhvitt. Skygge: Smalt + jernoksid sort	

Farge	Nr.	Lokalitet	Stratigrafi	mk/m/l*	Dekkevne	Visuelle metoder	IRFF/ UV/rø- ntgen	XRF	P nr.	SEM- EDX/ FTIR	Pigment	Kommen- tarer
	0204	Øverste del av fjellene i bakgrunnen	3. blå	3. l/m, vått –i-vått	3. opak- transparent	3: blotte øyet og SM: 40- 100x	IRFF: Blå Røntgen: lys	3. Pb, Co, Fe, Si			3. smalt og blyhvitt	
	0205	Nederste del av fjellene i bakgrunnen	4. blå 3. lys gul og rosa	4. m, vått- i-vått 3. m, vått- i-vått	4. opak – transparent 3. opak	4. blotte øyet SM: 8-50 x 3. SM: 8- 50 x	IRFF: Fiolett Røntgen: lys	4 +3: Pb, Co, Fe, Si			4. smalt 3. blyhvitt ++	
Grønn	0301	Trærnes bladverk over himmelparti	4. grønn og brun 3. hvitt / lys blå	4. m, vått- i-vått + trans- parens 3. m, vått.i.vått	4. opak – transparent 3. opak – semi- transparent	4+3: blotte øyet og SM: 9-20 x	IRFF: Blå Røntgen: lys	4. Fe 3. Pb, Co, Si	S2		4. grønn jord 3. smalt + blyhvit	
	0302	Trærnes bladverk over trestammen til høyre	4. grønn 3. brun (0802)	4. m, vått- i-vått + trans- parens 3. m, vått.i.vått	4. opak – transparent 3. opak	4+3: blotte øyet og SM: 8-20 x	IRFF: Blå Røntgen: mørk	4. Fe 3. Fe			4. grønn jord 3. jord- pigment	
	0303	Bakken ved Jesu føtter	3. mørk – lys grønn	3. m vått- i-vått	3. semi- transparent	3. blotte øyet og SM: 9- 12,5 x	IRFF: Blå Røntgen: lys	3. Fe + Pb			3. grønn jord + bly hvit i lysere områder	

Farge	Nr.	Lokalitet	Stratigrafi	mk/m/l*	Dekkevne	Visuelle metoder	IRFF/ UV/rø- ntgen	XRF	P nr.	SEM- EDX/ FTIR	Pigment	Kommen- tarer
	0304	Åsen i bakgrunnen	4. grønt stedvis (bladverk) 3. grønt	4. m, vått- i-vått og trans- parens 3. m	4. transparent 3. opak	4+3: blotte øyet og SM: 9-12,5 x	IRFF: Blå/ grønn Røntgen: mellom- lys	4: Fe			4. grønn jord 3. grønn jord	
	0305	Busken bakerst til høyre	4. mørke grønt 3. Stedvis lys farge	4. m, trans- parens 3. m, vått- i-vått	3. opak 3. opak	3+4: blotte øyet og SM: 9-12,5 x	IRFF: Sort Røntgen: Lys til mørk	4. Fe 3. Pb, Si, Co			4. grønn jord 3. blyhvit med smalt	
	0306	Kappe til figur nr. 14	3. grønt	3. m, vått- i-vått	3. opak	3: blotte øyet og SM: 9-40 x	IRFF: Blå/ sort Røntgen: mørk	3. Fe			3. grønn jord	
Gul	0401	Synde- rinnens kappe	3. lys gult til mørk brun	3. m, vått- i-vått	3. opak	3: blotte øyet og SM: 8- 12,5 x	IRFF: Lys gul- grønn Røntgen: Lys	3. Pb, Fe, Hg			3. gul oker	
	0402	Solen	4. gult 3. lyse blått	4. mk 3. m, vått- i-vått	4. opak 3. opak	4 + 3: blotte øyet og SM: 8 x	IRFF: Lys gul/ grønn Røntgen: lys	4. Pb, Hg			4. gul oker 3. smalt og blyhvitt	

Farge	Nr.	Lokalitet	Stratigrafi	mk/m/l*	Dekkevne	Visuelle metoder	IRFF/ UV/rø- ntgen	XRF	P nr.	SEM- EDX/ FTIR	Pigment	Kommen- tarer
	0403	Kappen til figur nr. 15	3. stedvis gult og stedvis brun	3. m, vått-i-vått	3. opak – transparent	3: blotte øyet + SM: 8-50 x	IRFF: Hvit/ grønn Røntgen: mørk	3.Pb, Hg, Fe, (Sr?)			3. gul oker	
	0404	Himmel-parti mellom trære	3. gult	3. m, vått-i-vått	3. opak	3: blotte øyet + SM: 8-50 x	IRFF: Lys gul-grønn Røntgen: Lys				3.gul oker og blyhvitt	
Rød	0601	Jesu' kappe	4. lyserød til mellomrød 3. mørk rød	4. m, vått-i-vått 3. mk	3. opak 3. opak	3. blotte øyet og SM: 8-40 x	IRFF: Gul Røntgen: Lys til mørk	1. Pb, Hg (høy-lys) Skygge: Pb, Hg, Fe			4. sinober og blyhvit (høylys) 3. skygge: sinober + jernpigment	
	0602	Synderin-nens lepper	3. rød	3. m, vått-i-vått	3. opak	3. blotte øyet og SM: 8-40 x	IRFF: Gul Røntgen: Lys	3. Hg			3. sinober	(Ikke markert med nr. på illustrasjon over farge-områder)
	0603	Rødt bladverk over himmelparti	4. rød 3. blå til lyseblå	4. m, trans-parens 3. m, vått-i-vått	4. transparent 3. opak	3+4: blotte øyet og SM: 8-40 x	IRFF: Grønn Røntgen: Lys	4. Fe 3. Pb, Si, Co			4. rød oker 3. smalt, blyhvitt	

Farge	Nr.	Lokalitet	Stratigrafi	mk/m/l*	Dekkevne	Visuelle metoder	IRFF/ UV/rø- ntgen	XRF	P nr.	SEM- EDX/ FTIR	Pigment	Kommen- tarer
Brun	0801	Trestammen e til venstre	4. svart 3. brunt	4. m, trans- parens 3. m	4. semi- transparent 3. transparent?	4 +3: blotte øyet + SM: 10- 30 x	IRFF: Grønn/ sort Røntgen: mørk	4+3: Pb?, Fe			4. jernoksid sort 3. brunt jordpigment	
	0802	Trestammen til høyre	4. grønt (bladverk stedvis) 3. brunt	4. m, trans- parens 3. m	4. trans- parent – opak 3. opak – semi - transparent	4+3: blotte øyet og SM: 8-20 x	IRFF: Grønn/ sort Røntgen: mørk	4. Pb, Fe 3. Lys kvist: Pb, Fe			4. grønn jord + blyhvitt 3. brunt jordpigment	
	0803	Små grener fra trærne	4. brunt, eller grønt 3. blått med hvit og litt rødt	4. l/m 3. m, vått- i-vått	4. transparent 3. opak	4+3: blotte øyet og SM: 8-32 x	IRFF: Grønn, brun, svart,blå Røntgen: lys	3. Pb, Co,	S1		4. grønn jord og brunt jordpigment 3. blyhvitt, smalt ++	
	0804	Øverste del av jakken til figur nr 7	3. bruntoner og grønt med rødt	3. m, vått- i-vått og trans- parens	3. opak – transparent	3. blotte øyet og SM: 8-40 x	IRFF: Lys grønn Røntgen: Lys	Pb, Hg, Fe			3. rød oker og grønn jord?	SM: blanding av grønne og røde pigmenter
	0805	Nederste delen av jakken til figur nr. 7	3. brunt	3. m, vått- i-vått	3. opak	3. blotte øyet og SM: 8-40 x	IRFF: mørk grønn Røntgen: Mellom- lys	Pb, Fe, Ca			3. brunt jordpigment	SM: brunt pigment

Farge	Nr.	Lokalitet	Stratigrafi	mk/m/l*	Dekkevne	Visuelle metoder	IRFF/ UV/rø- ntgen	XRF	P nr.	SEM- EDX/ FTIR	Pigment	Kommen- tarer
	0806	Jesu hår	4. stedvis rødbrun (høylys) stedvis svart 3. brun	4. l/ m, vått-i-vått 3. m, vått- i-vått	4. transparent – semi- transparent 3. opak	4 + 3: blotte øyet og SM 8-12,5 x	IRFF: gul/ lys grønn Røntgen: mørk	Pb, Fe, Ca			4. rød oker? og sort jernoksid 3. brunt jordpigment	
	0807	Synde- rinnens (figur 6) og figur nr. 3 sitt hår	4. gult / gulrød (høylys) 3. mørk brun	4. l / m, vått-i.vått 3. m, vått- i-vått	4. semi- transparent 3. opak	4+3: blotte øyet og SM: 8-20x	4.IRFF: grønn 3.IRFF: sort Røntgen: Lyst til mørkt	4+3: Pb, Hg, Fe			4. gul oker og blyhvitt 3. brunt jordpigment	(Ikke markert på illustrasjon over farge- områder, se fig. nr.)
Sort	0901	Øverste venstre hjørne	3. mørk grønt eller sort (?) 4. lyst fargelag?	3. mk 4.m?	3. semi- transparent 4. opak?	3: blotte øyet og SM 8-80	IRFF: sort (blålig) Røntgen: Mellom- lyst	Pb, Fe, Ca			3. sort jernoksid	
	0902	Håret til figur nr 1 og 2	3. sort	3. m, vått- i-vått	3. opak	3. blotte øyet og SM	IRFF: sort Røntgen: Mørkt	Pb, (Hg?), Fe			3. sort jernoksid?	(Ikke markert på illustrasjon over farge- områder, se fig. nr.)
	0903	Klede til figur nr. 1	3. mørk brun og sort	3./m, vått- i-vått	3. opak	3: blotte øyet og SM: 8-80x	IRFF: sort (blålig) Røntgen: Lys til mørk	Pb, Fe (Hg?, Ca?)			3. sort jernoksid?	

Farge	Nr.	Lokalitet	Stratigrafi	mk/m/l*	Dekkevne	Visuelle metoder	IRFF/ UV/rø- ntgen	XRF	P nr.	SEM- EDX/ FTIR	Pigment	Kommen- tarer
Hvit	1001	Skyer på himmelen	3. hvitt /lys blå	3. m, vått- i-vått	3.opak – semi- transparent	3: blotte øyet og SM: 8-100 x	Rønt- gen: hvitt Røntgen: Lys	Pb, (Co)			3. blyhvit	
	1002	Lammet	4. hvit (høylys), sort/ mørk grå (detaljer) 3. stedvis mørk grå, stedvis hvitt	4. l/m, vått-i-vått 3. m, vått- i-vått	4. opak – semi- transparent 3. opak – transparent	4+3: blotte øyet og SM: 8-80x	Røntgen: Lys til mellom- lys	Lys: Pb, Hg, Fe Mørk: Pb, Hg, Fe			4. blyhvitt/. sort jernoksid 3. blanding av blyhvitt og sort jernoksid++	
	1003	Jesu underkjortel	4. hvitt - grått 3. Stedvis sort, stedvis rødt og stedvis karnasjon	4. m, vått- i-vått 3. m, vått- i-vått	4. opak – transparent 3. opak	4+3: blotte øyet og SM: 8-80 x	Røntgen: lys	Pb, spor av Hg og Fe			4. blyhvit + jordpigment 3. sort jernoksid, rød oker, blyhvitt++	
	1004	Klede rundt spedbarnet	4. hvitt 3. stedvis grønt, stedvis gult	4. m, vått- i-vått 3. m, vått- i-vått	4. opak 3. opak	4+3: blotte øyet og SM: 8-50x	Røntgen: lys	Pb, (Hg?)			4. blyhvit 3. grønn jord, gul oker?	
	1005	Slør til figur nr. 4	3. stedvis brunt, stedvis hvitt	3. l/m, vått-i-vått	3. opak- transparent	3: blotte øyet og SM: 8-32 x	Røntgen: lys til mørk				4. blyhvitt og jernoksid sort eller brunt jernpigment	Grunder- ingen danner mellom- skygge

Farge	Nr.	Lokalitet	Stratigrafi	mk/m/l*	Dekkevne	Visuelle metoder	IRFF/ UV/rø- ntgen	XRF	P nr.	SEM- EDX/ FTIR	Pigment	Kommen- tarer
Karna- sjon	1101	Hud- områder til figur nr. 1 og 2	3. blanding av rødt, hvitt, gult, og brunt	3. m, vått- i-vått	3. opak	3. blotte øyet og SM: 8-50 x	Røntgen: lys til mørk	Pb, Fe, Hg			3. blyhvitt, sinober og sort og brunt jernpigment	(Ingen av karnasjons- områdene er markert på illustrasjon over farge- områder, se fig. nr)
	1102	Hud- områder til figur nr. 3	4. lys gult/hvitt (høylys) 3. blanding av hvitt, rødt og brunt	4. l/m, vått-i-vått 3. m, vått- i-vått	4. transparent 3. opak	4+3: blotte øyet og SM: 8-50 x	Røntgen: lys				4. blyhvitt og gul oker 3. blyhvit, sinober og brunt jernpigment	
	1103	Hud- områder til figur 4,5 og 15	4. rødt, grønt, hvitt (høylys) og sort (detaljer) 3. rødbrunt	4. l/m, vått-i-vått 3. mk?	4. opak – transparent 3. opak	4+3: blotte øyet og SM: 8 - 100 x	Røntgen: lys til mellom- lys				4. blyhvitt, sinober, sort jernoksid 3. blyhvit, sinober og brunt jernpigment	
	1104	Synde- rinnens og barnets hudområder (figur 6)	3. lys karnasjon	3. m, vått- i-vått	3. opak	3. blotte øyet og SM: 8-80 x	Røntgen: lys	Pb, Hg			3. blyhvitt, sinober og brunt jernpigment	

Farge	Nr.	Lokalitet	Stratigrafi	mk/m/l*	Dekkevne	Visuelle metoder	IRFF/ UV/rø- ntgen	XRF	P nr.	SEM- EDX/ FTIR	Pigment	Kommen- tarer
	1105	Hud- områder til figur nr. 7 og 8	3. brunnyanser, sort, og grønt (skjegget)	3. l/m, vått-i-vått	3. opak	3. blotte øyet og SM: 8 - 100 x	Røntgen: mellom- lys	Mørk: Pb, Fe, Ca, Hg Grønn : Pb, Fe, (Hg?), Sr?			3. blyhvit, sinober, brunt jernpigment grønn jord	
	1106	Hud- områder til figur nr. 9, 10, 11 og 14	3. brun, sort og grønn	3. m, vått- i-vått, stedvis mk	3. opak	3: blotte øyet	Rønt- gen: mørk	Lys: Pb, Fe, Hg, (Sr?) Mørk: Pb, Fe, Ca, (Hg)			3. blyhvitt, sinober, brunt jernpigment	
	1107	Jesu' karnasjon (figur 12)	3. blanding av hvitt, rødt og gult, stedvis brunt grønt og sort	3. m, vått- i-vått	3. opak	3: blotte øyet og SM: 8-100 x	Røntgen: Lys	Rød: Pb, Hg, Fe Grønn : Pb, Fe (Hg), (Sr?)			3. blyhvitt, sinober og brunt jernpigment gul oker	

Farge	Nr.	Lokalitet	Stratigrafi	mk/m/l*	Dekkevne	Visuelle metoder	IRFF/ UV/rø- ntgen	XRF	P nr.	SEM- EDX/ FTIR	Pigment	Kommen- tarer
	1108	Hud- områder til figur nr. 13	4. lys gul/rød (høylys) 3. blanding av hvitt, gult og rødt samt brunt og grønt	4. l/m, vått-i-vått 3. m, vått- i-vått	4. opak – transparent 3. opak	4+3: blotte øyet og SM: 9-100 x	Røntgen: lys	Pb, Fe, Ca, Hg			3. blyhvit, sinober og brunt jernpigment gul oker	

10.8 Resultater fra krympetest

	1 tørr	2 fuktig	% Endring 1-2	3 tørket	% Endring 1-3
Renning	6,876 mm	7,186 mm	+4,51 %	7,067 mm	+2,78 %
Innslag	4,212 mm	4,247 mm	+0,83 %	4,188 mm	-0,57 %

Første forsøk

	1 tørr	2 fuktig	% Endring 1-2	3 tørket	% Endring 1-3
Renning	7,635 mm	7,819 mm	+2,41 %	7,786 mm	+1,98 %

Nytt forsøk med annen renningsprøve

Ingen vridning av fibre kunne observeres ved 20x forstørrelse i noen av tilfellene.

10.9 pH-målinger



pH strips på lerretskanter:	Wolbers metode på lerretskanter
pH L1: 4,7	pH L1: 6,2
pH L2: 4,7-5,0	pH L2: 6,4-6,2
pH L3: 4,4-4,7	pH L3: 6,4
pH L4: 4,7-5,0	pH L4: 6,6
pH L5: 5,5	pH L5: 6,4
Gjennomsnitt kanter = 4,9	Gjennomsnitt kanter = 6,4

Wolbers metode på fargelag:

pH M1, blå: 5,8-6,2

pH M2, grønn: 5,8

pH M3, gul: 5,5-6,2

pH M4, rød: 5,9-6,4

pH M5, brun: 5,8

pH M6, sort: 5,7

pH M7, hvit: 5,5

pH M8, karnasjon: 6,2-6,4

(pH M9, retusj: 4,3)

Min - maks av fargelagene = 5,8



pH strips på lerretets midt:

pH L6: 5,5 (før rensing)

pH L7: 5,3 (etter rensing)

Gjennomsnitt midt = 5,4

Wolbers metode på lerretets midt:

pH L6: 6,8 (før rensing)

pH L7: 6,6 (før rensing)

Gjennomsnitt midt = 6,7

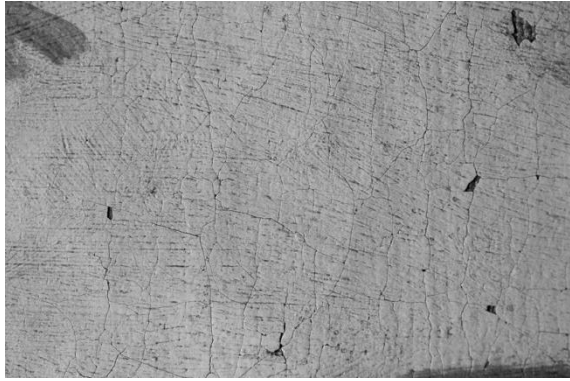
10.10 Krakeleringsbeskrivelse

Spike Bucklow publiserte for første gang i 1996 et beskrivelsessystem for krakeleringer sammen med fire kategorier av krakeleringsmønster som representerer ulike steder og tider (Bucklow 1996).⁶⁶ Dette har senere blitt videretviklet (Bucklow 2000). For å kunne benytte de åtte beskrivelsesformene til å plassere et maleri i en av de fire kategoriene må fargeområdet med krakeleringer og høyt innhold av blyhvitt undersøkes (Bucklow 1997: 131-130). Dette fargeområdet må også være uten pastose strøk, overmalinger og andre forstyrrelser som for eksempel krakeleringer oppstått på grunn av lokale spenninger i lerretet. Klassifisering av malerier på grunnlag av krakeleringsbeskrivelser er en ikke-destruktiv metode som kan gi en indikasjon på hvor og når maleriet har blitt laget (Bucklow, 1997, 129).

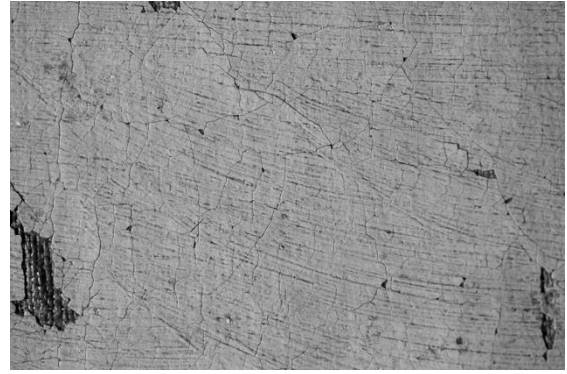
Krakeleringene i himmelpartiet av *Jesus og Synderinnen* vil bli beskrevet etter metoden Bucklow beskrev i 2000 (2000: 63) og deretter sammenlignet med Bucklows fire grupper.

De fleste krakeleringene i himmelpartiet er forbundet ved at de møter eller krysser hverandre. Noen er imidlertid ikke forbundet med hverandre – de stopper snarere opp før andre krakeleringer nås. Nettverket fremstår som tilfeldig, men flere går parallelt med innslagstråden, altså vertikalt i maleriets billedflate. Diagonale krakeleringer er imidlertid også til stede. De fleste områdene mellom krakeleringene har ikke en firkantet form, men er irregulære. Krakeleringene er relativt jevne. Både kantede og kurvede linjer dannes. Tykkelsen på krakeleringene varierer, men de er lette å klassifisere i ulike grupper på grunnlag av tykkelse. Rundt avskallede områder er områdene mellom krakeleringene små, men i andre deler av maleriet er det større. På grunnlag av denne beskrivelsen ligner krakeleringene mest de franske og nederlandske lerretsmaleriene beskrevet av Bucklow (1997).

⁶⁶ De fire kategoriene er: italiensk panelmaleri fra det 14. og 15. århundre, flamsk panelmaleri fra det 15. og 16. århundre, nederlandsk lerretsmaleri fra det 17. århundre og fransk lerretsmaleri fra det 18. århundre.



Krakeleringsmønster fra Jesus og Synderinnen, himmelparti, horisontal dimensjon: 7 cm



Krakeleringsmønster fra Jesus og Synderinnen, himmelparti, horisontal dimensjon: 7 cm

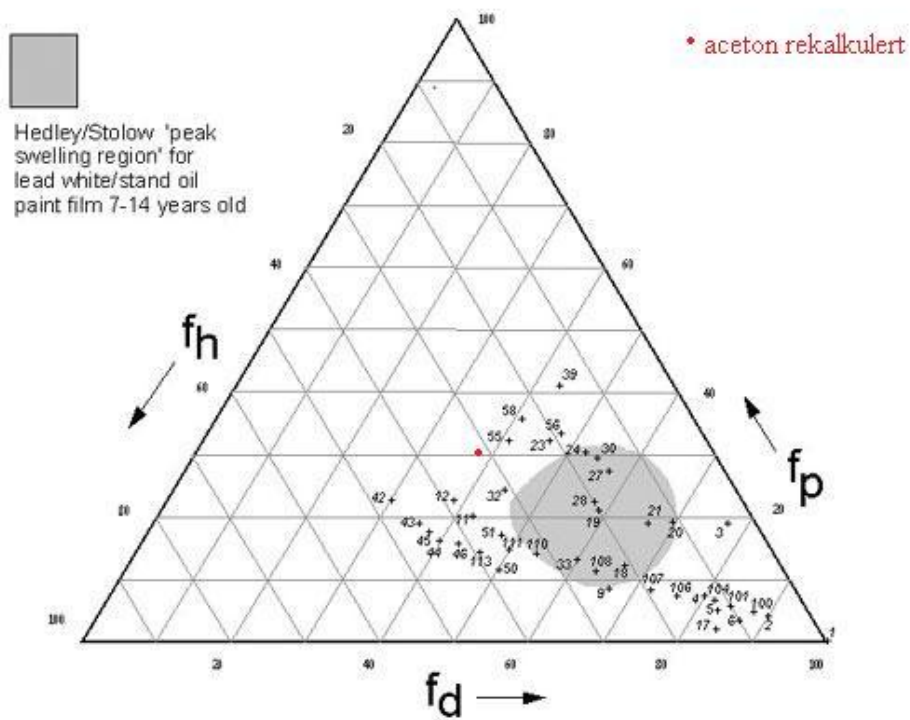
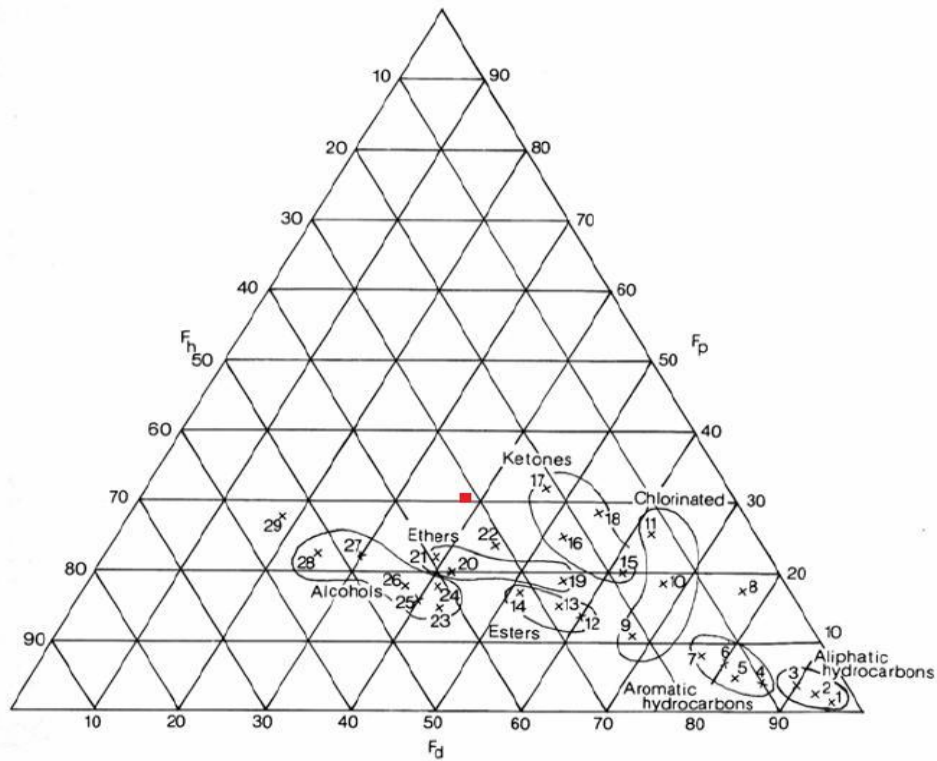


Nederlandsk krakeleringsmønster, ukjent dimensjon, hentet fra Bucklow 1999: 238.



Fransk, horisontal dimensjon 7 cm. Hentet fra Bucklow 1997: 134. (OBS litteratur liste..!)

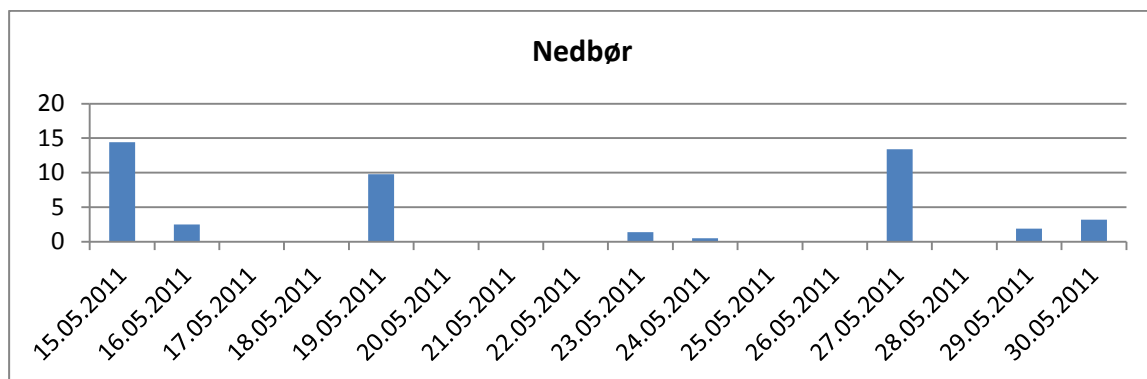
10.11 Teas diagram



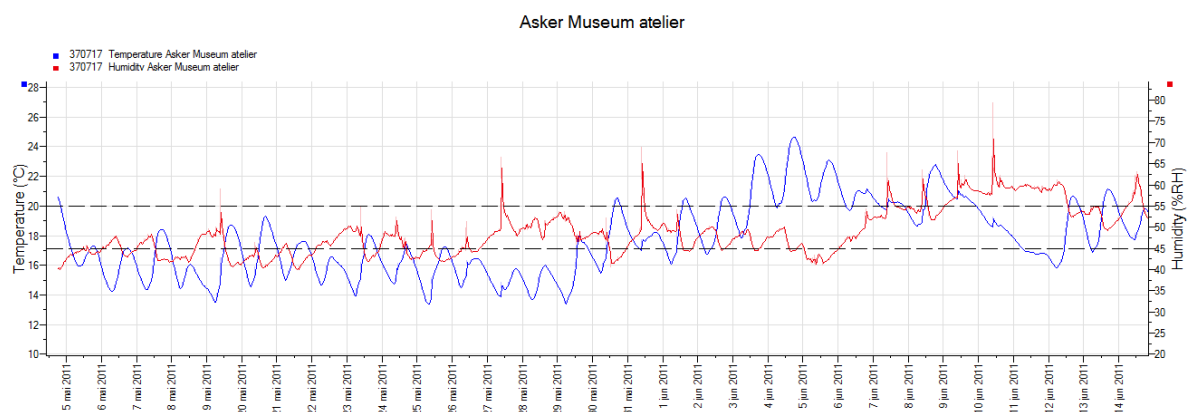
10.12 Klimainformasjon



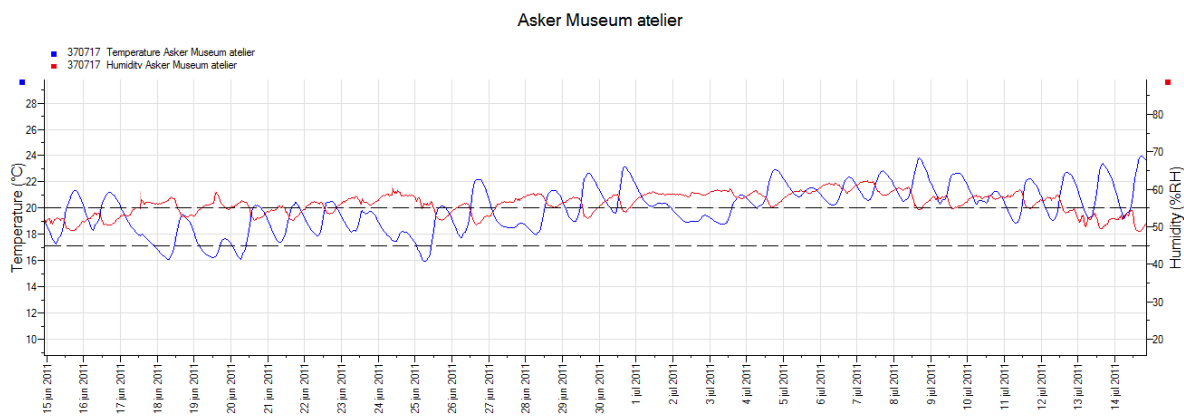
Graf 1: De første to ukene med klimamåling 2011: 15. mai – 30. mai. Variasjonene i løpet av døgnet kan observeres. Særlig er utslagene like før klokken 12 påfallende flere av dagene.



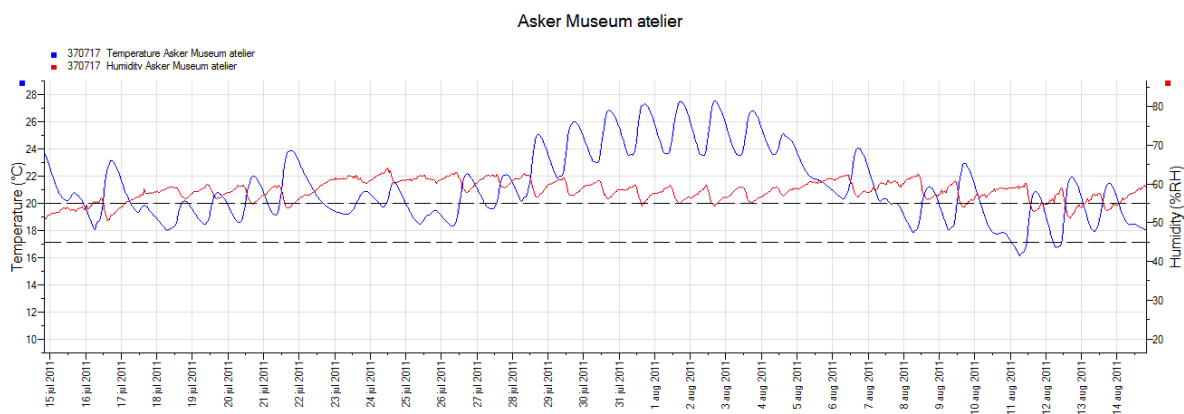
Graf 2: Oversikt over nedbør de første to ukene av klimamålingen 2011. Ved sammenligning med figuren over kan store utslag 19., 27. og 30. mai settes i sammenheng med nedbøren disse dagene.



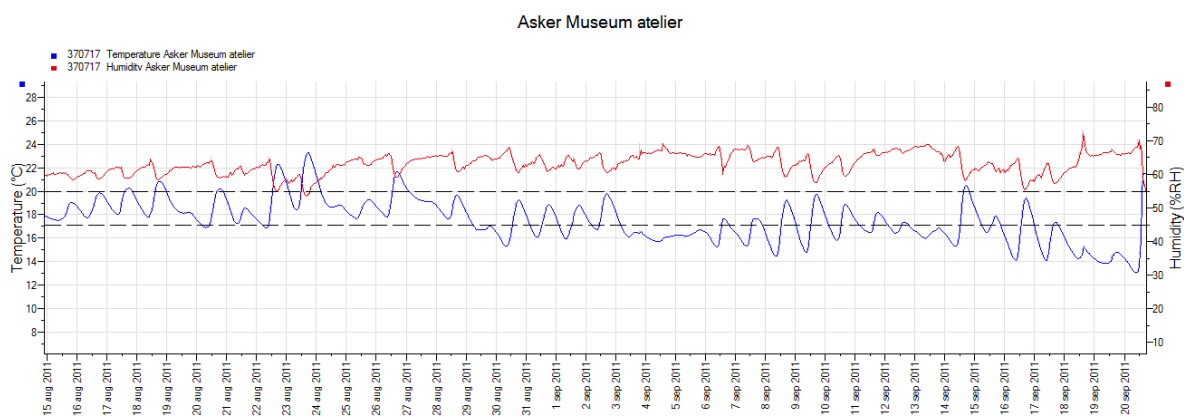
Graf 3: Resultater for klimamåling 15.mai til 14 juni. De stiplede linjene viser hvor RF helst skal holdes innenfor.



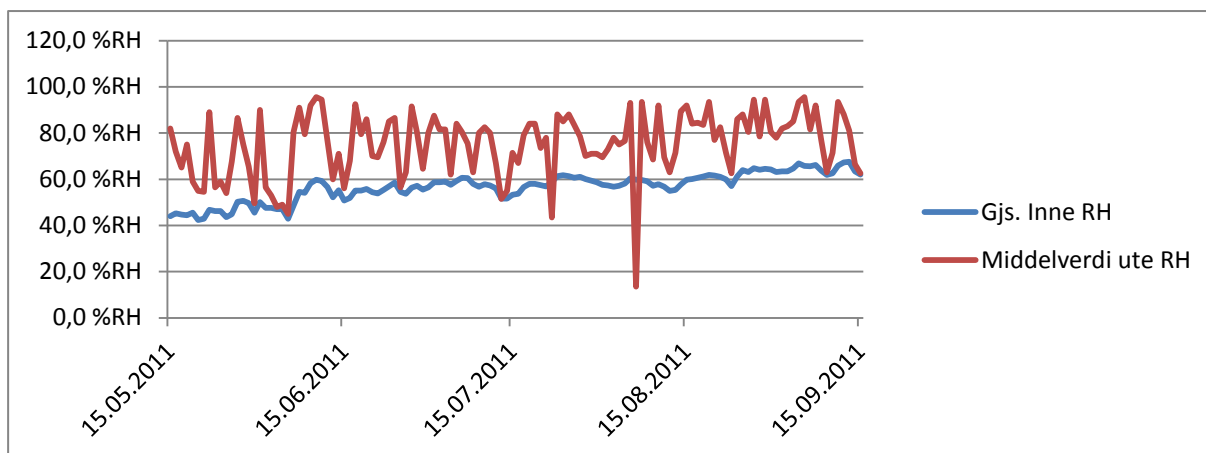
Graf 4: Resultater for klimamåling 15. juni til 14 juli.



Graf 5: Resultater for klimamåling 15. juli-14. august.

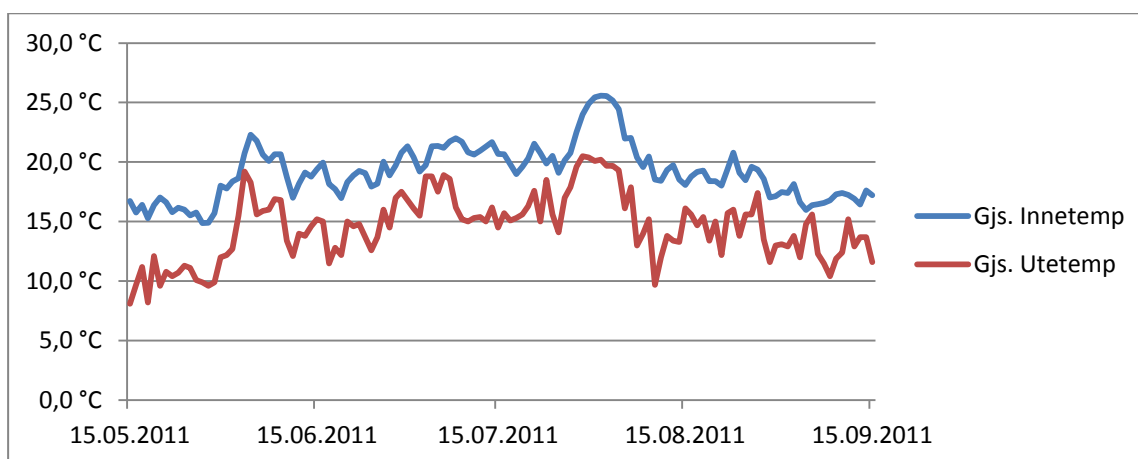


Graf 6: Resultater for klimamåling 15. august til 20. september



Graf 7: Sammenligning av inne og ute verdier for RF.

Det kan observeres at verdiene inne endres i samsvar med forholdene ute, men i mindre grad. Utviklingen av RF for hele perioden kan også observeres. En utvikling mot stadig fuktigere inneklima kan observeres.



Graf 8: Sammenligning av inne og ute temperatur.

Innetemperaturen er jevnt litt høyere enn utetemperaturen, men endringene skjer omtrent i like stor grad inne og ute. Noen fall i temperatur mot slutten av måleperioden gir imidlertid ikke utslag inne – trolig ble fyring inne satt i gang i løpet av denne perioden.

10.13 Resultater av lysmåling

Resultatene for situasjon 1 der rullegardinene er oppe og lyset på påågid først. Eller skråstreken oppgis resultatene for situasjon 2 der rullegardinene er nede og lyset slått av.

Resultatene er plassert slik i tabellen at de representerer området målingen ble gjort.

31 lux / 8,3 lux	66 lux / 30,5 lux	102 lux / 34,5 lux
46 lux / 21 lux	96 lux / 50,2 lux	140 lux / 71,4 lux
69 lux / 29,3 lux	123 lux / 57,3 lux	140 lux / 74,7 lux

10.14 Maleri av Alessandro Turchi



Bildet er hentet fra www.wikipedia.org

Christ and the Woman Taken in Adultery

Alessandro Turchi, omtrent 1620-årene

10.15 Brev fra Asker Museum, ved Randi Horgen

Asker Museum

Hvalstad 3.11.2011

Otto Valstadsvei 19

1395 Hvalstad

Til Mayken Finholt, Kristine Draugedalen, Benedicte S. Nilssen og Magnhild Aasen

Masteroppgaver ved UiO: Konservering av Asker Museums malerier Bebudelsen, Den Hellige familie, Jesus og synderinnen og Ung mann

Vi viser til henvendelse på e-mail 19. oktober i år.

Bygningsteknisk:

Atelieret ble oppført i 1907 som tilbygg til den opprinnelige hovedbygningen på Øvre Valstad. Det er ikke senere renoveret. Otto Valstad brukte gjenbruksmaterialer til å føre opp tilbygget (etter sigende fra Slottet i Oslo). Veggene i atelieret er ikke isolerte. Det har ikke vært lekkasjer og vi kjenner ikke til at det har vært kondens, råte eller sopp i bygningen. På 1990-tallet fikk vi et problem med bier i taket. All kyndig ekspertise ble tilkalt, men problemet forsvant ikke helt. De siste årene har biene knapt gitt seg til kjenne.

Rutiner:

Museet er åpent hele året, med høysesong fra tidlig vår til sen høst. Særlig vår og høst er det mange skoleklasser på besøk og disse besøker også Hovedhuset, Valstads hjem. Vi har ikke statistikk som viser besøk fordelt på museets hus, men Hovedhuset er, sammen med Garborgs hjem, Labråten, det mest besøkte objekt.

Det vaskes hovedrent én gang i året, hvor tak og vegger og alle gjenstandene vaskes forskriftsmessig etter faglige, moderne metoder. For øvrig støvsuges, vaskes det ca en gang i

uken, eller etter behov i høysesongen. Huset er ikke spesielt tett så lufting skjer naturlig. Rullgardinene holdes nede og tas bare opp under besøk. Med hensyn til oppvarming sørger vi for at det aldri går under 0 grader om vinteren. Det står varme på som justeres i forhold til temperaturen ute, men vi har ikke termostat. Varmekilden i atelieret er den gamle kleberstensovn som det er koblet elektrisitet til. Peisen brukes varsomt en gang i året i desember. I tidligere år ble den brukt noe oftere. Ytterdøren skal alltid være lukket. Lemmen foran vinduet på sør-øst veggen åpnes under omvisninger for å vise Tilla og Ottos fantasi når det gjelder interiør, gjenbruk og varmeisolering. Maleriene har ikke vært flyttet på. Ved forespørsel låner vi ut malerier, men ikke de som er fast monterte.

Otto Valstad og maleriene:

Det finnes dessverre lite informasjon om maleriene, det eneste vi har er de sparsomme notatene Otto har gjort i den håndskrevne protokollen (identisk med det som er overført til den maskinskrivne.) Tilla og Otto var i Spania i 1902 og i Italia i 1903. Siden bildene nok ble transportert på billigst mulig måte er det sannsynlig at maleriene har vært rullet, brettet eller pakket flatt. Vi har ikke reiseskildringer men flere akvareller formidler inntrykkene fra disse reisene. Vi viser til utstillingskatalogen som ble laget til utstillingen

"Otto Valstad 1862 – 1950. Ny Vår!" som ble vist i 2006 på Asker Museum. Et eksemplar av katalogen sendes i posten (ps. Send adresse!)

Hvis de gamle pynterammene kan brukes gjør vi helst det. For å bevare maleriene best mulig er det helt i orden å bygge de 1 –2 cm ut fra veggen.

Bokstavkoden *F* og *E* i digitalt museum kjenner vi dessverre og merkelig nok ikke til!

Når det gjelder fotografier har vi noen eldre postkort som dere kan låne for avfotografering. *Den hellige familie* vises ikke på postkortet med Tilla på for lysekronen skjuler det. Vi har imidlertid et nyere fotografi (fotograf Randi G. Malm) som dere kan låne, samt et nyere, suppleringsbilde av *Den unge mann*. Bildene sendes sammen med katalogen når vi får tilsendt adressen.

Med vennlig hilsen

Asker Museum

Randi Horgen, konservator

10.16 Tidsoversikt over utførte undersøkelser 2011

Plassering av datalogger på Asker Museum. Oppmåling av elementer rundt maleriets plassering	13. mai	1 time og 30 min (3 timer med reising)
Artist Kamera: farge fotografi, UV-fluorescens-, IR 2- og falsk farge IR opptak.	13. mai	Omtrent 1 time og 45 minutter
Fotoopptak før behandling samt sidelys opptak	8. august	Omtrent 4 timer
Artist Kamera: sammensetning av fotografiene	9., 10., 14. og 15. august	5 timer fargefotografiet 3 timer IR falsk farge 4 timer UV fotografiet 3,5 timer IR fotografiet
Stereomikroskopundersøkelser av fargestrukturer	22. og 23. august	8,5 timer
Artist Kamera: nytt UV-fluorescens opptak	29. august	Omtrent 2 timer
Visuelle undersøkelser av lerretet og oppspenningskantene	1. og 22. september	Omtrent 2 timer
Lerretsidentifisering: prøveuttak, montering og undersøkelse av fiberretningen	5. og 6. september, samt 3. oktober	Omtrent 6 timer
Krympetest av lerretet	7.-8. september og 13.-14. oktober	Omtrent 30 min
Røntgenopptak	13. september	2,5 timer
pH måling av lerretet	15. september og 19. november	Omtrent 1 time (begge metoder)
Besøk på Asker: visuelle undersøkelser av pynterammen. Lysmåling. Henting av datalogger.	20. september	2 timer (3 timer med reising)
XRF undersøkelser (36 målinger)	29. og 30. september	5 timer og 45 min
Strukturell test av lerretet	11. oktober	Omtrent 45 min
Tverrsnitt uttak, montering og sliping (to tverrsnitt)	20. og 21. oktober	4 timer
Visuelle undersøkelser av maleriets bakside	3. november	1,5 timer
Sidelysopptak av baksiden og gjennomlysopptak	19. november	Omtrent 30 min
FTIR	29. november	5 timer
SEM-EDS	5. desember	6 timer
Til sammen:		70,5 timer

10.17 Tidsoversikt over utført behandling 2011

Fjernet forsidebeskyttelse	13. mai	Omtrent 1 time
Test av malingsfilmens reaksjon på varme	22.10.2011	Omtrent 1 time
Helkonsolidering	22. oktober	Omtrent 5 timer
Punktkonsolidering	30. oktober – 1. november	Omtrent 20 timer
Rensing av maleriets bakside med støvsuger og kost, samt polyuretan svamper langs kantene	3. november	Omtrent 1,5 time
Planering av maleriets kanter med fukt og press	3. november	Omtrent 1 time
Kantdublering:		
Preparering av materialer:	4. og 5. november	9 timer
Kantdubleringen:	6. november	4 timer
Midlertidig oppspenning av maleriet på blindramme	8. november	Omtrent 2 timer
Rensing av maleriets bakside med polyuretan svamper	19. november	Omtrent 4 timer
Måling av pH og konduktivitet av fargeområder	21. nov	45 minutter
Rensetester og undersøkelser av disse	25. og 27. nov	9 timer
Rensing med acetongel	27. november – 4. desember	56 timer
Rensing med triammoniumcitrat	5.-7. desember	10 timer
Mekanisk rensing	7.-9. desember	15 timer
Planering av maleriet	12. desember	Omtrent 1 time
Mekanisk rensing på lerretets bakside	16. desember	2 timer
Fernisering	16., 18. og 20. desember	1 time og 30 minutter
Rensing av pynterammen	20. desember	20 minutter
Stabilisering av pynteramme	28. desember	4 timer
Retusjering	27.-28. desember og 2.-10. januar	35 timer
Montering til pynterammen og løsdublering	11. januar	5 timer
Til sammen:		Omtrent 188 timer

10.18 Oversikt over behandlingsmaterialer

Anvendelse	Produkt/ merkenavn	Materialtype/ innhold	Leverandør
Forsidebeskyttelse	Størlim og japanpapir	Svømmeblære fra storfisk (3 vekt% i destillert vann) Ikkevevet kjemisk inert polyester papir, cellulose	Kremer Pigmente T.N. Lawrence & Son
Lokal hel-konsolidering	5 % Paraloid B72 i xylen	Thermoplastisk akryl harpiks (kopolymer av metylakrylat og etylmetylakrylat) i dimetylbenzen	
Punkt-konsolidering	Lascaux Medium for Consolidation 4176	Akrylkopolymer i vandig dispersjon	Lascaux Colour & Restauro
Rensing av bakside	Rensesvamp	Polyuretan svamp	Arkivprodukter
Kantdublering	Beva 371 film og polyestersilduk	BEVA 371: Etylen-vinyl acetatkopolymer. Skal være etter Bergers originaloppskrift. 100 % polyester	Lascaux Colour & Restauro via Arkivprodukter Lascaux Colour & Restauro
Løsdublering	Polyesterseilduk	100 % polyester	Lascaux Colour & Restauro
Overflaterensing	Triammoniumcitrat	Triammoniumcitrat (kelator) (2-Hydroksy-1,2,3-propantrikarbonylsyre triammonium salt)	KEBO Lab/ BDH AnalaR
Fernissrensing	Acetongel:	50 ml aceton 50 ml destillert vann 5 ml Ethomeen C25 (Kokosfettamintoksilat, sirfactant, base) 1,5 g Carbopol EZ (tykningsmiddel for løsemidler, syre)	Arcus - Akzo Nobel Surfaces, Chemistry AB Conservation support systems
	Isopropanol gel:	75 ml isopropanol 12,5 ml destillert vann 5 ml Ethomeen C25 (kokosfettamintoksilat, surfactant, base) 1,5 g Carbopol EZ (tykningsmiddel for løsemidler, syre)	Arcus - Akzo Nobel Surfaces, Chemistry AB Conservation support systems

Mekanisk rensing	White spirit	Lav aromatiske hydrokarboner	Arcus
Ferniss	MS2A i white spirit tilsatt 0,5 % Cosmolloid 80H	Syntetisk ketonharpiks: redusert sykloheksanon og metylsykloheksanon Mikrokrystallinsk voks	Linden Chemicals
Retusjering	Gamblin konserveringsfarger	Ureaaldehyd-harpiksen Laropal A 81, stabile pigmenter løst i 1-metoxi-2-propanol (/isopropanol)	Gamblin Artists Colours Merck
Oppspenning	Rustfrie stifter	Rustfritt stål	Isaberg-rapid via Arkivprodukter